UNIVERSITÉ DE BORDEAUX

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

ANNÉE 1947-1948 N° 126

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DU SENS LUMINEUX ET DE L'ACUITÉ VISUELLE EN BASSE LUMINOSITÉ AU MOYEN DU PHOTOPTOMÈTRE DE HAAS

THÈSE POUR LE DOCTORAT EN MÉDECINE

présentée et soutenue publiquement le Vendredi 30 Juillet 1948

par

Janine HOUSSIN

Diplômée de Médecine du Travail

née à ROYAN (Ch^te^-M^me^) le 13 Janvier 1921

Examinateurs de la Thèse

MM. BEAUVIEUX, professeur .. *Président*

de GRAILLY, professeur.. } *Juges*

DERVILLÉE, professeur.... } *Juges*

BROUSTET, agrégé..... } *Juges*

BORDEAUX

IMPRIMERIE CASTERA

98, Rue Fondaudège

1948

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41536526_0073

UNIVERSITÉ DE BORDEAUX

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

ANNÉE 1947-1948 N° 126

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DU SENS LUMINEUX ET DE L'ACUITÉ VISUELLE EN BASSE LUMINOSITÉ AU MOYEN DU PHOTOPTOMÈTRE DE HAAS

THÈSE POUR LE DOCTORAT EN MÉDECINE

présentée et soutenue publiquement le Vendredi 30 Juillet 1948

par

Janine HOUSSIN

Diplômée de Médecine du Travail

née à ROYAN (Ch^Ir^-M^me^) le 13 Janvier 1921

Examinateurs de la Thèse

MM. BEAUVIEUX, professeur .. *Président*

de GRAILLY, professeur.. *Juges*

DERVILLÉE, professeur.... *Juges*

BROUSTET, agrégé..... *Juges*

BORDEAUX

IMPRIMERIE CASTERA

98, Rue Fondaudège

1948

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE BORDEAUX

DOYEN : M. DUPÉRIÉ.

ASSESSEUR : M. CHELLE.

PROFESSEURS HONORAIRES :

MM. DENIGÈS, A. MANDOUL, PETGES, GUYOT, ANDÉRODIAS, ROCHER, LANDE, DUVERGEY, CARLES, LEURET, PÉRY, LABAT

PROFESSEURS :

	MM.		MM.
Clinique médicale	DUPÉRIÉ.	*Clin. méd. des mal. des enfants...*	FONTAN.
id.	CREYX.	*Zoologie et parasitologie*	SIGALAS.
Clinique chirurg. et gynécol.	CHARRIER.	*Médecine expérimentale*	AUBERTIN.
Clinique chirurgicale	PAPIN.	*Clinique ophtalmologique*	BEAUVIEUX.
Clinique d'accouchements	RIVIÈRE.	*Clinique chirurg. inf. et orthop.*	LOUBAT.
Anatomie pathol. et microsc. clin.	DE GRAILLY.	*Clin. des maladies infectieuses*	DAMADE.
Anatomie	VILLEMIN.	*Chimie biologique et médicale*	MACHEBŒUF.
Anatomie générale et histologie	G. DUBREUIL	*Physique méd. et pharmaceutique.*	PIFFAULT.
Hygiène	PIÉCHAUD.	*Méd. col. et clin. mal. exotiques.*	BONNIN.
Médecine légale et médecine du trav.	DERVILLÉE.	*Clin. malad. cutanées et syphilit.*	JOULIA.
Electroradiol. et clin. d'él. médic.	REBOUL.	*Clin. des mal. des voies urinaires.*	DARGET.
Chimie	CHELLE.	*Clin. mal. nerveuses et mentales.*	DELMAS-MARSALET.
Botanique et matière médicale	GOLSE.	*Clin. d'oto-rhino-laryngologie*	PORTMANN.
Pharmacie	VITTE.	*Toxicologie et hygiène appliquée*	CASTAGNOU.
Physiologie	FABRE.	*Clinique odonto-stomatologique*	DUBECQ.

PROFESSEUR A TITRE PERSONNEL : M. GIRARD

PROFESSEURS SANS CHAIRE :

MM. PERRENS (Maladies mentales), DUFOUR (Anatomie), MESNARD (Pharmacie)

AGRÉGÉS EN EXERCICE :

	MM.		MM.
Médecine générale	BROUSTET.	*Ophtalmologie*	BESSIÈRES.
id.	SARIC.	*Oto-rhino-laryngologie*	DESPONS.
id.	DUBARRY.	*Dermatologie et syphiligraphie*	LE COULANT.
id.	TRAISSAC.	*Chimie médicale*	TAYEAU.
id.	BERGOUIGNAN	*Chimie gén. pharm. et toxicol.*	N.
Chirurgie générale	MASSÉ.	*Histoire natur. méd. et parasitol.*	N.
id.	MAGENDIE.	*Histologie*	MAYER.
id.	POUYANNE.	*Pédiatrie et puériculture*	VERGER.
id.	LAUMONIER.	*Médecine légale et médecine du trav.*	L'ÉPÉE.
id.	CHAVANNAZ.	*Electro-radiologie*	LACHAPÈLE.
Obstétrique	MAHON.	*Odonto-stomatologie*	MARONNEAUD

MAITRE DE CONFÉRENCE :

Physique pharmaceutique ..... M. BLANQUET.

COURS COMPLÉMENTAIRES :

	MM.		MM.
Médecine opératoire	MASSÉ.	*Botanique*	GIRARD.
Accouchements	N.	*Cryptogamie*	GIRARD.
Puériculture	PERY.	*Pharmacie galénique*	MESNARD.
Zoologie et parasitologie	N.	*Bactériologie*	MOUREAU.
Urologie	N.	*Physiologie*	Mlle ROUGIER.
Législation pharmaceutique	POPLAWSKI.	*Chimie biologique*	N.
Ophtalmologie	N.	*Parasitologie et biologie appliqu.*	PAUTRIZEL.
Anatomie	RIGAUD.	*Pathologie chirurgicale*	LAUMONIER.
Chimie minérale	N.	*Electroradiologie*	CAILLON.

Le Secrétaire de la Faculté : ROUGERIE.

Par délibération du 5 août 1879, la Faculté a arrêté que les opinions émises dans les Thèses qui lui sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'elle entend ne leur donner ni approbation ni improbation.

R. UNIV. BIBLIOTHEEK LEIDEN

A LA MEMOIRE DE MON GRAND-PERE

A MA GRAND'MERE

qui attend la fin de ce travail avec une si grande impatience — qu'il soit une preuve de l'affectueuse admiration que je lui porte.

A MA MERE

qui m'avez toujours montré l'exemple du devoir, du dévouement et de l'abnégation souriante — et avez su créer par votre amour et votre sérénité inaltérable l'ambiance du travail qui m'a permis d'accomplir ma tâche avec joie.

A MON PERE

Votre force d'âme et votre haute intelligence me guideront toujours. Soyez remercié pour vos sages conseils qui m'ont conduit dans cette voie et sachez que votre nom ne cessera d'évoquer : Travail - Honneur - Bonté.

A vous à qui je dois tout, je dédie ce modeste travail; qu'il soit à vos yeux la récompense de tous les sacrifices pour lesquels je ne saurai assez vous remercier et le trop faible témoignage de ma reconnaissance infinie et de mon affection inexprimable.

A MA SŒUR - A MON BEAU-FRERE

Puissé-je leur témoigner — trop faiblement — la tendresse si grande que je leur voue, en leur offrant le résultat de mon labeur.

A MON FRERE

En gage de profonde affection; en preuve qu'aucune satisfaction n'est supérieure à celle de l'accomplissement de sa tâche même au prix de sacrifices.

A MA FAMILLE

A MES AMIS

A MON AMIE, LE DOCTEUR DENISE SAUCET

En souvenir de nos longues causeries paraphilosophiques et en gage de notre fidèle amitié.

A MES CAMARADES DE LA FACULTE
ET DES HOPITAUX

AUX ETUDIANTS QUI ONT BIEN VOULU PRETER
LEUR CONCOURS A NOTRE EXPERIMENTATION

AUX CHEFS DE CLINIQUE ET AUX INTERNES
QUI NOUS APPRIRENT NOTRE METIER

A MES MAITRES DE LA FACULTE

A MES MAITRES DES HOPITAUX

STAGE :

1939-1940 : M. le Professeur CHAVANNAZ (*in memoriam*);
M. le Professeur ROCAZ (*in memoriam*);
M. le Docteur BOISSERIE-LACROIX (*in memoriam*);
1940-1941 : M. le Professeur JEANNENEY (*in memoriam*);
M. le Docteur DUBOURG;
M. le Professeur DAMADE;
M. le Professeur RECHOUX (*in memoriam*);

EXTERNAT :

1942 : M. le Professeur TEULIERES (*in memoriam*);
M. le Professeur BEAUVIEUX;
M. le Docteur CHENUT;
1943 : M. le Professeur JEANNENEY (*in memoriam*);
M. le Professeur BONNIN;
1944 : M. le Professeur BEAUVIEUX;
1945 : M. le Professeur BEAUVIEUX;
1946 : M. le Professeur DELMAS-MARSALET;
M. le Professeur BROUSTET;
M. le Professeur SARIC.

En remerciement de l'enseignement qu'ils nous ont prodigué.

A MONSIEUR LE PROFESSEUR AGREGE E. BESSIERE,

Ophtalmologiste des Hôpitaux.

En témoignage de notre profond respect et de notre gratitude pour l'intérêt qu'il nous a toujours témoigné.

A MESSIEURS LES MEMBRES DE NOTRE JURY :

MONSIEUR LE PROFESSEUR AGREGE BROUSTET,

Médecin des Hôpitaux,
Officier d'Académie.

MONSIEUR LE PROFESSEUR DERVILLEE,

Professeur de Médecine légale et de Médecine du Travail,
Officier d'Académie.

MONSIEUR LE PROFESSEUR AGREGE R. DE GRAILLY,

Professeur d'Anatomie Pathologique
et de Microscopie clinique,
Médecin des Hôpitaux,
Médecin de la Fondation Bergonié (Centre anticancéreux),
Croix des Services Militaires volontaires,
Officier de l'Instruction Publique.

Nous les remercions de l'intérêt qu'ils nous ont toujours porté au cours de nos études et d'avoir bien voulu accepter aujourd'hui d'être nos juges.

A NOTRE MAITRE ET PRESIDENT DE THESE,

MONSIEUR LE PROFESSEUR BEAUVIEUX,

Professeur de Clinique ophtalmologique
à la Faculté de Médecine,
Ophtalmologiste des Hôpitaux,
Chevalier de la Légion d'Honneur,
Officier de l'Instruction Publique.

En nous accueillant dans votre service avec la bonté qui vous est coutumière, vous nous avez appris à aimer notre spécialité au cours des nombreuses années d'externat et des jours sombres de 1945 où vous nous avez accordé la responsabilité du Service d'Ophtalmologie. Vous nous avez toujours prodigué une bienveillante sollicitude et un précieux enseignement.

Vous avez mis le comble à vos faveurs en nous donnant l'idée première de cette thèse et les moyens de la réaliser.

Mon cher Maître, je vous remercie du grand honneur que vous me faites en acceptant de la présider et je vous prie de croire à ma respectueuse gratitude, à ma vive reconnaissance et à mon déférent attachement.

Je suis médecin : je sais que, pour faire ce regard, la nature a groupé des cellules, tissé des membranes, distillé des humeurs. Il y a là, tout le monde le sait, un appareil de précision, un exact appareil d'optique. Eh bien ! non, je ne vois pas une lentille et une chambre noire.

Ces yeux, on me dira qu'ils sont noirs, d'un noir doré, mouvant, chaleureux, au milieu duquel s'ouvre un abîme, oui je dis bien, la nuit impénétrable de l'être. Mais je ne regarde pas l'iris et non plus la pupille; je ne regarde pas les paupières, d'un mauve si fragile que je craindrais de le flétrir en l'observant de trop près; je ne regarde pas les sourcils légers, lustrés, d'un dessin sûr et parfait, je découvre une âme et c'est un grand miracle.

DUHAMEL (Paroles de Médecin.)

AVANT-PROPOS

Oserons-nous dire comme Anatole France : « Tous les changements, même les plus souhaités, ont leur mélancolie, car ce que nous quittons, c'est une partie de nous-mêmes : il faut mourir à une vie pour entrer dans une autre ».

Le souvenir encore si vif du jour où pour la première fois, le cœur ému et plein d'espoir, nous franchissions les portes de la Faculté et de l'Hôpital nous attriste autant que la perspective de quitter nos maîtres dont l'exemple nous guidait chaque jour — et nos amis dont la bonne camaraderie a transformé nos longues années d'étude en jours heureux.

Qu'il nous soit permis avant de tourner cette page de notre vie, d'adresser notre reconnaissance à tous ceux qui se sont efforcés de nous enseigner notre art.

A notre Maître d'abord, Monsieur le Professeur Beauvieux, qui a nous a accueilli dans son service et nous a toujours témoigné une si constante bienveillance, nous exprimons nos profonds sentiments de reconnaissance et nos remerciements.

Vous connaissez, mon cher Maître, depuis le matin où vous m'avez proposé d'explorer le domaine du sens lumineux, toutes les difficultés qu'il nous a fallu surmonter. Vous savez combien notre installation nous a donné de soucis, que les recherches commencées durant la période des hostilités de 1944-1945 n'ont pu être poursuivies pour des raisons techniques et que par conséquent les résultats

de plus d'une année, concernant surtout le dépistage d'Hemeralopie fruste chez les prisonniers rapatriés ne seront pas consignés ici.

A mesure que nous avons avancé dans l'exploration de cette voie, d'autres problèmes se sont présentés à notre étude. Nous avons cherché la solution de certaines questions et nous en avons réservé d'autres pour des travaux ultérieurs. Il ne faut en effet envisager cette thèse que comme une introduction à tous les travaux qui pourront être entrepris par ceux qui s'intéressent à ce sujet, par tous les cliniciens qui tiendront à compléter le tableau d'un syndrome nettement individualisé ou à rechercher un signe précurseur d'une affection oculaire soupçonnée.

Cette première étude, nous ne le dissimulons pas, est incomplète; mais nous espérons qu'elle sera d'une certaine utilité tant par le déblaiement d'un terrain fécond que par les résultats pratiques auxquels nous avons pu arriver.

Tout au long de nos recherches nous avons trouvé l'appui réconfortant de Monsieur le Professeur Haas. Pour l'amabilité avec laquelle il nous a toujours accueillie lors de nos visites, pour les conseils éclairés, les précieux renseignements qui ont facilité notre tâche, pour l'intérêt qu'il nous a constamment porté et la sollicitude qu'il nous a prodiguée, qu'il trouve ici le témoignage de notre profonde reconnaissance et respectueuse gratitude.

Nous tenons aussi à remercier Monsieur le Professeur Rivière qui a aimablement mis à notre disposition les malades hospitalisées dans son service et nous a ainsi permis d'élargir notre champ d'observation.

INTRODUCTION

La lumière est l'excitant normal de notre rétine. L'excitation visuelle donne naissance à une sensation *spécifique* d'intensité variable : la sensibilité lumineuse. « C'est la réaction de la rétine à l'énergie lumineuse pour laquelle elle est adaptée ».

Nous savons depuis les recherches de FRESNEL que la lumière est produite par une énergie de forme vibratoire. Mais cette énergie n'est pas elle-même de la lumière. Il n'y a lumière que lorsqu'un appareil visuel approprié, une rétine en connexion avec un cerveau intact, est frappé par ces ondulations.

Un phénomène psychique en résulte alors. D'un fait de conscience élémentaire, d'une intuition : l'impression lumineuse, nous allons passer à l'aide d'autres sensations — kinésiques par exemple — et grâce à toute une interprétation, à toute une élaboration cérébrale, à un phénomène psychique beaucoup plus complexe : la perception lumineuse.

La vue est le plus intellectuel de tous nos sens : c'est celui dont la portée est la plus étendue, celui qui joue le plus grand rôle dans notre perception de l'espace, celui enfin auquel nous empruntons la plupart de nos images dans le langage figuré. C'est lui qui nous fait reculer toujours plus loin les frontières de notre connaissance, qui nous fait découvrir, comprendre et recréer notre monde physique. C'est celui dont la valeur esthétique est la

mieux caractérisée : tous les arts plastiques ne s'adressent-ils pas à la vue ?

Lui seul enfin jette un pont entre la nature et l'homme, entre le monde extérieur qui l'environne et ce domaine intérieur possédant les valeurs impérissables de l'esprit, qui lui permettent de s'élancer dans les espaces infinis et d'y puiser l'inspiration.

A la base de cette opération mentale fort élevée — et elle peut s'objectiver par celle de l'artiste s'efforçant à travers la banalité des impressions courantes de retrouver l'aspect original des choses ou celles du savant observant minutieusement un phénomène — à la base donc, nous trouvons la toute simple, toute élémentaire sensation lumineuse.

A la vue d'une surface quelconque illuminée, notre œil découvrira des « différences de luminosité » suivant les régions et selon les variations de l'intensité de la lumière réfléchie. Cette surface dont il peut facilement distinguer la forme en plein jour, la verra-t-il encore à la clarté du jour naissant ou à la fin du crépuscule ? Discernera-t-il dans ce cas les détails de ses contours ? La percevra-t-il aussi facilement après avoir contemplé le ciel ensoleillé ou en sortant d'une pièce obscure ?

Au seuil de l'excitation, la sensation naissante est à peine perceptible, son intensité croît par échelons jusqu'à des niveaux proches d'un maximum qui entraînent des impressions pénibles et des réactions de défense.

Ces mêmes variations ne seront pas obligatoirement vues de la même manière par un œil dont la vision est défectueuse.

Nous éliminons sciemment la sensation colorée qui peut être éprouvée car nous limitons nos investigations au sens lumineux.

Ces sensations lumineuses diffèrent donc profondément les unes des autres sous de nombreux rapports : par leur

intensité, par leur modalité. Différences qui dépendent de conditions physiologiques diverses sur lesquelles on peut réagir dans une certaine mesure sans toutefois les modifier dans leur ensemble, de conditions physiques extérieures que l'on peut faire varier.

Il y a donc lieu d'étudier en elles-mêmes les sensations lumineuses et leurs variétés. Cette étude est *subjective* puisque chacun de nos sens a seul la connaissance immédiate de ses propres sensations.

Elle prend un intérêt beaucoup plus grand si l'on cherche à établir une relation entre chaque variété de sensation et la modalité correspondante de l'agent extérieur, lumière. Nous l'étudierons sous un angle encore plus objectif si nous nous attachons à pénétrer le mécanisme interne de la réaction de l'organisme, et si nous cherchons à connaître les formes intermédiaires de l'énergie entre le moment où la lumière prend contact avec cet organisme et le moment où elle est devenue sensation.

Aussi envisageons-nous tout d'abord de rappeler succinctement les phénomènes objectifs de la sensation lumineuse. Pour cela, nous basant sur la définition que nous en avons donnée, nous allons successivement passer en revue les notions récentes concernant l'énergie lumineuse, les définitions photométriques qui s'y rapportent, et l'influence de la lumière sur la rétine après avoir fait un bref rappel anatomique et histologique de cette noble membrane visuelle. Ceci nous amènera tout naturellement à retracer rapidement l'état actuel de nos connaissances sur la sensibilité lumineuse brute, différentielle, et le pouvoir résolutif de la rétine.

Nous verrons les problèmes que soulève la vision crépusculaire et nous nous attacherons alors à souligner l'importance de la recherche de l'acuité visuelle en basse luminosité. Celle-ci ne peut se faire qu'au moyen d'appareils spéciaux dont le nombre considérable met en

valeur l'intérêt de la question. Après avoir décrit celui qui nous a permis de faire des recherches dans le Service d'ophtalmologie de l'Hôpital Saint-André, nous exposerons les résultats obtenus chez des sujets normaux et pathologiques, tous examinés dans le Service de M. le Professeur Beauvieux.

Dans ce travail nous envisagerons successivement :

Chapitre I : La lumière - Son influence sur la rétine.

Chapitre II : Définitions photométriques - Etude des seuils lumineux.

Chapitre III : Description du photopmètre de M. E. Haas.

Chapitre IV : Recherches personnelles.

Chapitre V : Conclusion.

CHAPITRE PREMIER

La Lumière
Son influence sur la rétine

Les impressions des organes des sens sont des signes de notre conscience; il est laissé à notre intelligence d'apprendre leur signification.

HELMHOLTZ.

La notion de source lumineuse est banale. Tout ce qui émet de la lumière, et il faut entendre ce terme au sens le plus général, est une source lumineuse.

Une bougie, une lampe à incandescence, une lampe à ultra-violet, une résistance (qui émet un rayonnement infra-rouge), une antenne (qui émet le rayonnement hertzien), sont des sources lumineuses. Toutes ces sources sont formées d'atomes et de molécules. La lumière est formée de particules renfermant chacune une petit quantité d'énergie : les photons, eux-mêmes constitués par des « électrons ondulants ».

Dans l'immense échelle des oscillations assurant des transports d'énergie à la considérable vitesse d'environ 300.000 km. par seconde et que la physique moderne a réussi à inventorier depuis les ondes hertziennes dont la fréquence s'étage entre quelques dizaines de mille et plus

d'un trillion par seconde jusqu'aux rayons X et aux rayons γ du radium, dont la fréquence atteint des centaines de trillions en un dix-millième de seconde, ne se montrent efficaces du point de vue de l'excitation lumineuse que celles qui sont comprises dans une zone moyenne à peu près limitée à un octave à partir d'une fréquence de 375 trillions par seconde : λ de 0,80 μ jusqu'à une fréquence de près de 970 trillions : λ de 0,31 μ.

Le phénomène « lumière » résulte d'une réaction biologique à l'action de certaines de ces ondulations, vectrices d'énergie.

Considérons l'ampoule ordinaire de notre lampe de bureau : le flux émis en différentes directions pourra rencontrer notre visage. Il se produira à ce niveau des absorptions partielles et des réflexions en général diffusives. Au niveau de l'œil, la transparence cornéenne permettra la pénétration d'une forte proportion d'énergie radiante apportée par le flux et qui se trouvera absorbée à peu près complètement par l'iris. La portion du flux pénétrant par l'ouverture pupillaire viendra se perdre dans les couches profondes de la chambre oculaire, sur une surface plus ou moins étendue.

L'absorption d'énergie radiante va se traduire par un processus d'excitation et donner naissance à des influx nerveux se propageant le long des fibres plus ou moins nombreuses du nerf optique. L'excitation lumineuse s'est produite sous l'action du stimulus efficace et adéquat et transmise aux centres corticaux. Cette excitation se transformera en sensation visuelle de « lumière ».

En l'absence des centres visuels, si ceux-ci sont détruits, il n'y aura pas de sensation lumineuse. L'excitation adéquate pourra déterminer certaines réponses spécifiques : les réflexes pupillaires, déclancher des processus thermiques par absorption, suivis d'échauffement en

divers points de l'organisme. Mais il n'y aura plus lumière.

Il ne peut donc y avoir de sensation lumineuse que s'il y a intégrité des cellules réceptrices et des fibres conductrices. Il n'y aura perception lumineuse que s'il y a intégrité des fonctions cérébrales. Le sens lumineux demande pour être étudié une connaissance de son substratum anatomique.

Nous allons très succinctement donner un aperçu anatomique et histologique de la rétine et du nerf optique.

ANATOMIE ET HISTOLOGIE

Disposée en forme de calotte, la RETINE recouvre sur toute son étendue la surface interne de la tunique vasculaire du globe oculaire : mais elle ne présente de propriétés photo-sensibles qu'en dehors de l'aire centrale et en avant de l'ora serrata. Le feuillet externe proprement dit adhère solidement à la choroïde, tandis que les feuillets rétiniens eux-mêmes se détachent très facilement l'un de l'autre. La surface interne est en rapport avec le corps vitré.

Sur le vivant, la rétine est une membrane mince et transparente, sillonnée de vaisseaux. Au niveau de son pôle postérieur, une tâche brun foncé au centre de laquelle on découvre un point noir : la *fovea centralis*. A 3 mm. en dedans et à 1 mm. au-dessus du plan horizontal passant par ce pôle, le *disque papillaire*, nettement délimité, constitue le point de rassemblement de la totalité des fibres nerveuses provenant de toutes les régions de la rétine.

Au point de vue histologique, la rétine est constituée par des éléments nerveux sensoriels et conducteurs disposés en différentes couches maintenues en place par l'intrication des différents éléments nerveux et par un sys-

tème spécial de fibres de soutien de nature névroglique qui forment le squelette de cette membrane si délicate.

Extérieurement, la rétine est enveloppée par une couche de cellules pigmentées : l'épithélium pigmentaire. Au point de vue ontologique, cette couche épithéliale fait partie de la rétine; au point de vue anatomique, elle forme un seul tout avec la choroïde.

Dans l'étude histologique de la rétine il faut distinguer le feuillet externe : l'épithélium pigmentaire, et le feuillet interne : la rétine proprement dite.

L'EPITHELIUM PIGMENTAIRE double la rétine optique sur toute son étendue. Il s'est développé aux dépens du feuillet externe de la vésicule optique secondaire. Mais contrairement à ce qui est le cas chez l'embryon, il est constitué par une seule couche de cellules. Ces cellules sont polyédriques, bourrées de pigment à un tel point que l'on discerne à peine le noyau. Ces éléments sont plongés dans une sorte de ciment de neurokératine élaboré probablement par le cytoplasme même et s'étendant jusqu'à la base de la cellule, point d'origine des franges protoplasmiques où il se soude avec la gaine des cellules voisines.

On peut distinguer trois parties dans la cellule : le *dôme* qui se caractérise par l'absence ou la rareté de pigment, par la présence du noyau et d'inclusions. Ces inclusions, pour de nombreux auteurs, seraient des gouttelettes graisseuses qui disparaissent chez la grenouille maintenue à l'obscurité et se reforment après insolation, se comportant donc inversement au pourpre rétinien. Ewald et Kuhne les appelèrent « grains myéloïdes » et pour Oguchi ce seraient des grains de lipoïdes. Plus près de la base de la cellule, Boll, puis Angelucci, ont remarqué la présence de grains ronds incolores, rappelant les grains d'aleurone qui seraient liés à l'abondance de grands bâtonnets.

La *base cellulaire*, caractérisée par sa richesse en pigment et par des prolongements qui prennent naissance de sa face interne : les franges pigmentaires, est colorée en brun foncé.

Les *franges* sont des filaments protoplasmatiques de substance hyaline et rétractile. Elles ne sont pas reliées entre elles mais avec l'excavation de la base cellulaire. Elles forment par leur ensemble un calice où viennent se loger cônes et bâtonnets en nombre variable.

Le pigment est la fuchsine de KUHNE. Il prend la forme tantôt de grains légèrement arrondis disposés irrégulièrement dans la base cellulaire, tantôt, dans les franges, d'aiguilles rangées parallèlement aux cônes et bâtonnets.

Il est connu que le pigment de l'épithélium pigmentaire n'est pas fixe et qu'il peut se déplacer sous l'influence de la lumière et s'avancer dans les franges. Cette émigration du pigment découverte par BOLL et KUHNE (1877) sur la grenouille, a été particulièrement étudiée chez les avertébrés, chez lesquels le déplacement du pigment est presque la seule manifestation de l'action de la lumière. Chez les vertébrés, la réaction phototrope est très variable. Nous nous y étendrons plus longuement au chapitre physiologique.

Le feuillet interne, la RETINE PROPREMENT DITE, comprend un premier neurone : les CELLULES VISUELLES. On peut leur distinguer deux parties : une expansion interne, allongée, contenant le noyau, et une expansion externe, tantôt effilée : les bâtonnets, tantôt trapue : les cônes.

Chez l'homme le nombre des bâtonnets dépasse de beaucoup celui des cônes. Les deux éléments sont inégalement répartis, les cônes existant seuls au niveau de la fovéa. En allant vers l'équateur, le nombre des bâtonnets augmente alors que celui des cônes diminue pour être nul à l'ora serrata.

Les CELLULES A BATONNETS ont une longueur assez variable suivant les zones rétiniennes et LEUR EXPANSION EXTERNE se divise en deux articles externe et interne, séparés par une ligne réfringente, différant l'un de l'autre par leur longueur, leur morphologie et leurs propriétés physico-chimiques. *L'article externe*, plus long que l'interne, surtout chez les animaux nocturnes, aurait, pour certains histologistes, une structure discoïde.

Ce qui nous importe c'est de savoir qu'il est le support d'une substance sensible à la lumière : le POURPRE RETINIEN, ou phothestésine, ou rhodopsine, encore appelée érythropsine, qui colore en rose les articles externes.

On admet généralement que le pourpre est rattaché aux bâtonnets, que les animaux nocturnes possèdent pour la plupart une plus grande quantité de pourpre que les animaux diurnes et que certains oiseaux de jour en sont complètement dépourvus. ROCHON-DUVIGNEAUD souligne que « l'étude zoologique du pourpre indique que cette substance ne joue pas un rôle essentiel dans toutes les circonstances de la vision. Cependant elle est nécessaire pour la vision nocturne. Le rouge est le sensibilisateur à la lumière et l'organe qui le porte, le segment externe du bâtonnet, est l'organe de la vision à un faible éclairage et cela dans la proportion même où il renferme du rouge ».

Toutefois, il semble que la fovéa ne soit pas complètement dépourvue de pourpre. Nous étudierons en détail sa physiologie mais notons en passant que pour KUHNE le pourpre serait élaboré par l'épithélium pigmentaire.

L'article interne, cylindre court et trapu, s'unit à l'article externe par le disque intermédiaire de Greef, a un rôle physiologique moins important. Sa partie inférieure serait capable de se contracter sous l'action de la lumière.

L'EXPANSION INTERNE ou corps cellulaire, au cytoplasme très étiré, contient un noyau : le « grain » de la cellule visuelle. La lumière peut modifier l'aspect du noyau en

diminuant la quantité de chromatine ou en augmentant le volume du noyau.

Les CELLULES A CONES, comme celles à bâtonnets, ont une EXPANSION EXTERNE : les cônes, dont l'aspect morphologique diffère de celui des cellules précédentes. La forme de l'article donne à la cellule son nom. L'*article externe* des cônes a la même constitution lipoprotéïque que le segment correspondant du bâtonnet, mais il n'est pas porteur de pourpre. Les franges de l'épithélium pigmentaire l'enveloppent de leur protoplasme, jusqu'au niveau de l'*article interne* dont la zone interne, finement granulée, porte le nom de myoïde en raison de sa propriété contractile. En effet, il se raccourcit à la lumière (VAN GENDEREN-STORT) d'une manière considérable. Cette contraction peut dépasser celle d'un muscle strié. « Elle est déjà assez prononcée après 2 minutes d'éclairage tandis qu'après 1 minute d'obscurcissement l'allongement est très net et il atteint son maximum après 20 minutes. Le degré d'éclairage déterminant sa contraction serait extrêmement faible, inférieur au seuil d'excitation qui décompose le pourpre rétinien. Il est possible que la lumière exerce son action contractile par l'intermédiaire de réactions photochimiques. Si les cônes sont privés de pourpre, ils contiennent probablement une substance photo-sensible qui serait incolore.

L'EXPANSION INTERNE, comme celle des bâtonnets, est formée par un prolongement protoplasmatique au sein duquel on trouve le noyau, mais elle est plus épaisse, plus longue et plus rectiligne.

Le deuxième neurone : les CELLULES BIPOLAIRES, ont comme fonction de transmettre les ébranlements nerveux des cellules à cônes et à bâtonnets au troisième neurone, les cellules ganglionnaires. Ces cellules bipolaires sont toutes construites d'après le même principe : un corps cellulaire contenant le noyau est muni de deux

expansions radiaires, l'une externe, qui peut être considérée comme un prolongement protoplasmique garni de dentrites, l'autre interne, qui peut être regardé comme le prolongement cylindraxile. Cajal en distingue trois groupes d'après le panache terminal de l'expansion externe.

Le troisième neurone : la CELLULE GANGLIONNAIRE, transmet au cerveau l'influx nerveux qu'elle a reçu des cellules bipolaires. De la forme et du nombre des prolongements protoplasmatiques à direction ascendante, dépend l'aspect de la cellule.

Leurs prolongements cylindraxiles vont constituer les FIBRES OPTIQUES qui convergent vers le pôle postérieur de l'œil où elles se rassemblent au niveau de la papille optique pour traverser la paroi oculaire et cheminer parallèlement les uns aux autres en formant le NERF OPTIQUE. Ces cylindraxes vont ensuite se poursuivre par la voie du chiasma, où ils sont en partie décussés, et de la bandelette optique pour aboutir au pulvinar, au corps genouillé externe et au tubercule quadrijumeau antérieur. De ces noyaux gris à la sphère visuelle de l'écorce cérébrale, les fibres optiques constituent le faisceau optique intra-cérébral ou radiations optiques de Gratiolet. Toutes ces radiations optiques se rendent à l'écorce du lobe occipital voisine de la scissure calcarine qui devient ainsi le centre cortical de la vision, ou SPHERE VISUELLE.

Celle-ci est mise en relation par des faisceaux d'association divers avec un certain nombre d'autres centres corticaux. C'est ainsi qu'elle serait unie à la pointe du lobe temporal (centre de la mémoire auditive des mots) par le faisceau longitudinal inférieur; au pied de la troisième frontale gauche (centre du langage articulé) par le même faisceau à gauche; au pli courbe (centre visuel des mots); à la convexité du lobe occipital (centre des souvenirs visuels de Wilbrand) et à la sphère visuelle du côté opposé.

MODIFICATIONS DE LA RETINE SOUS L'INFLUENCE DE LA LUMIERE

Sous l'influence de l'excitant lumineux, la rétine est le siège de phénomènes physiques, chimiques et électriques.

Ces phénomènes n'ont pas tous la même importance pour la fonction visuelle. Les uns sont des phénomènes phototropiques comme on en rencontre souvent chez les êtres vivants, les autres sont des manifestations d'activité des neurones rétiniens. Mais ils sont le témoignage de la mise en action du mécanisme grâce auquel l'énergie radiante est transformée en énergie nerveuse. Ce mécanisme encore inconnu dans son esemble, paraît appartenir au domaine physico-chimique; et tout particulièrement, à la base des sensations visuelles, nous rencontrons des réactions chimiques. C'est en effet, non seulement l'acte de perception, mais aussi l'adaptation de notre œil aux différents éclairages qui se trouvent liés à ces phénomènes dont la découverte remonte à Boll (1876) et à W. Kuhne (1878).

Phénomènes physiques

I. — Expansion et rétraction de l'épithélium pigmenté

L'*épithélium pigmenté* joue un rôle important dans la vision crépusculaire : avec le bâtonnet sensibilisé par le pourpre qu'il secrète, il forme un couple physiologique dont la séparation entraîne des troubles graves. Les mouvements de l'épithélium rétinien ont surtout été étudiés chez la grenouille qui possède, comme beaucoup de batraciens, une rétine pourvue de bâtonnets volumineux.

Sous l'influence de la lumière et de quelques autres excitants, les cellules de l'épithélium rétinien sont le siège d'un mouvement de translation protoplasmique qui a pour

resultat de faire descendre les franges pigmentées entre les éléments terminaux des cellules visuelles. La conséquence de l'enrobement de ces éléments par les franges pigmentées est une adhérence plus intime qui s'établit entre la rétine et l'épithélium de l'œil illuminé.

La cellule épithéliale rétinienne, comme nous l'avons vu, n'est pas du tout limitée du côté des cellules visuelles; dans cette portion se trouve accumulé le pigment. Sous l'influence de l'excitant lumineux celui-ci descend très bas et peut enrober l'article interne des cellules visuelles au point d'entrer en contact avec la limitante externe. La contrepartie de la translation des franges pigmentées est un léger allongement de l'article externe du bâtonnet comme si la diminution de la densité protoplasmique de la cellule épithéliale permettait cette expansion dont le résultat est de rendre plus nette encore la pénétration réciproque des deux éléments.

Ce mouvement de descente est rapide; il est achevé avant la complète décoloration du pourpre, mais sa vitesse varie selon la température. Son étendue aussi est fonction des lumières qui ont une efficience inégale, d'autant plus grande que les rayons qui atteignent la rétine sont plus réfrangibles. Mais la lumière n'est pas le seul excitant : la chaleur, le froid, l'irritation mécanique de la rétine, ainsi que l'excitation électrique du nerf optique et du chiasma seraient suivis d'effets plus ou moins importants. Bennit a même constaté que l'oxygène pouvait déclancher la migration. Les glandes endocrines pourraient régir également ce phénomène (Kumagai). Mais les expériences qui ont trait à l'hypophyse ne sont pas concluantes (Bonnal).

Sous l'influence de l'obscurité le mouvement inverse se produit et une contraction lente de l'élément cytologique fait remonter le pigment; il exige 2 heures environ; il est

bilatéral même si l'un des deux yeux a été maintenu couvert, mais avec un certain retard pour l'œil obscuré.

Bien que ce phénomène ne soit sensiblement manifeste que pour les bâtonnets, la migration pigmentaire dans les rétines privées de ces cellules visuelles est une question qui n'est pas tranchée. Cette migration se produit aussi bien chez les oiseaux diurnes que nocturnes; elle n'est pas très nette chez les mammifères; chez l'homme on a pu constater ce déplacement au cours de l'autopsie d'un œil atteint de maladie d'Oguchi (Yamanaka).

La signification fonctionnelle de cette réaction phototropique semble être une protection des cellules visuelles en cas de fort éclairement, en même temps qu'elle réduit la diffusion de la lumière.

Celle-ci provoque encore d'autres modifications au niveau de l'épithélium pigmentaire : la cellule se raccourcit, le noyau se déplace, le cytoplasme, incolore à l'obscurité, devient rose à la lumière. Chez certains animaux il y aurait coloration et décomposition des gouttelettes lipoïdes.

II. — Modifications de forme des éléments rétiniens

Ce phénomène, signalé par Ewald et Kuhne (1878) pour les bâtonnets, décrit pour les cônes par Van Genderen Stort (1887), consiste en un allongement ou en un raccourcissement des cellules visuelles et de certaines cellules nerveuses de la rétine. C'est le myoïde qui se contracterait.

Les modifications morphologiques sous l'influence de la lumière atteignent parfois d'autres éléments, particulièrement les noyaux des cellules bipolaires et ganglionnaires.

La signification de ces phénomènes pour l'acte visuel n'apparaît pas avec netteté.

Phénomènes chimiques

I. — Acidité

De même que la substance grise cérébrale en action fabrique de l'acide lactique, la rétine qui travaille serait le siège de phénomènes semblables. La rétine obscurée est neutre ou alcaline, la rétine lumière est acide. La production d'acidité serait liée à la décoloration du pourpre et cette acidité due à la présence d'acide phosphorique.

Ces réactions sont bilatérales même si l'œil opposé est maintenu couvert.

II. — Pourpre ou Erythropsine

La plus importante sans contredit des modifications chimiques dont la rétine est le siège, intéressant particulièrement notre travail, est la décoloration du pourpre par la lumière, car cette réaction a pu, grâce à des données décisives, être considérée comme étant intimement liée à l'acte visuel en particulier aux bas éclairages.

Le pourpre a été découvert par Boll (1876) : il siège dans l'article externe des bâtonnets et fait défaut dans les cônes. Il semble que l'épithélium soit indispensable à sa formation car une rétine décollée de grenouille est impuissante à régénérer son pourpre. Pour cette raison et d'autres considérations, il a été soutenu qu'il existait un rapport entre la richesse en mélanine d'une rétine et l'abondance de pourpre. D'autre part, les cellules de l'épithélium rétinien possèdent en plus du pigment des gouttelettes lipoïdes qui siègent dans la zone choroïdienne de leur protoplasme, ce qui avait fait penser aux histologistes à la possibilité d'activité secrétoire de l'épithélium pigmenté. Boll avait suggéré que ces gouttelettes de « lutéine » qui, après un long séjour, ont une coloration

jaune d'or et pâlissent à la lumière, représentaient un stade de formation du pourpre. Mais cette hypothèse n'a pas été confirmée.

Composition et fonction : Le pourpre visuel est une substance photosensible. Par ses propriétés il entre dans la catégorie des substances photochimiques. Par sa façon de se comporter vis-à-vis des lumières du spectre on pourrait le comparer aux sensibilisateurs utilisés pour les plaques photographiques. En effet, le pourpre rétinien, exposé à la lumière, qu'il soit dans l'œil ou sous forme d'extrait chimique, pâlit ou jaunit, mais replacé aussitôt dans l'obscurité il reprend sa couleur primitive.

Au point de vue chimique, c'est un complexe protéique contenant un substance jaune doré, le *Rétinène* (ou jaune visuel). Tout traitement qui rompt cette liaison ou qui attaque la protéine peut modifier la couleur du pourpre et faire apparaître cette coloration jaune-orangée qui est due au Rétinène.

Il a été démontré, d'autre part, que le rétinène peut soit régénérer le pourpre visuel, soit se dissocier en abandonnant de la *vitamine A*.

Sous l'influence d'un éclairement de peu de durée, le pourpre donne naissance à du rétinène et à une protéine qui peuvent se combiner à nouveau pour former du pourpre.

Sous l'influence d'un éclairement prolongé, la dissociation est plus grande, le rétinène disparaît et fait place à la vitamine A. Dès ce moment, c'est à partir de la vitamine A que devra se reformer le pourpre.

La régénération du pourpre est incomplète si la rétine est séparée de l'épithélium pigmentaire. La déperdition en vitamine A durant l'acte visuel est compensée par de la vitamine A ou par un caroténoïde, en provenance de l'épithélium pigmentaire.

Dans l'œil normal, la décoloration du pourpre se présente comme une réaction *spontanément* réversible qui constitue l'état initial. Un équilibre s'établit entre les deux processus antagonistes et si l'éclairement augmente ou diminue, c'est la décoloration ou la recoloration qui l'emporte. Mais comme il y a une certaine perte, il faut un apport circulaire permettant une secrétion nouvelle afin de maintenir la pourpre à son taux normal. Comme c'est la vitamine A qui est à la base de sa formation, on conçoit la déficience du pourpre dans l'Avitaminose.

La possibilité d'obtenir des solutions de pourpre permet encore d'autres constatations; le pourpre a la propriété d'éteindre principalement le Bleu-Vert c'est à dire les radiations de 500 millimicrons. Il éteint moins le Bleu, presque pas le Violet et laisse intact le Rouge. Cette propriété est d'autant plus importante à noter que cette couleur est précisément celle qui paraît la plus lumineuse à la rétine humaine adaptée à l'obscurité, au lieu du Jaune-Vert qui paraît la plus lumineuse pour l'œil adapté au jour.

En inscrivant un premier tracé représentant le *seuil* de la sensation lumineuse chez l'Homme, un deuxième tracé concernant la *décoloration* du pourpre sous l'influence de la lumière, et un troisième, l'*absorption* de la lumière par le pourpre on obtient trois lignes parallèles.

Ces faits sont les arguments les plus importants en faveur de la participation du pourpre dans l'acte visuel.

Qu'il nous soit permis d'ajouter également que le phénomène des plages colorées de Purkinje ne se produit que si notre œil fixe des surfaces assez grandes pour que l'image de cette surface sur la rétine déborde la macula c'est-à-dire atteigne une région où il existe des bâtonnets, donc du pourpre. Par contre, en vision strictement fovéale, le phénomène de Purkinje ne se produit plus. Si la fovéa est capable d'une certaine adaptation crépus-

culaire (Tscherning) celle-ci est moindre que celle de la périphérie rétinienne; elle est terminée en 10 minutes, mais elle atteint presque son maximum en 30 secondes. Rien ne prouve qu'elle soit dûe au pourpre diffusé sur les cônes qui possèdent une substance photochimique différente qui leur est propre.

III. — Substances Photochimiques des Cones.

De découverte beaucoup plus récente, les substances photochimiques qui sensibiliseraient les cônes seraient au nombre de trois. Isolées par Studnitz dans des yeux bien différents ces 3 substances dissoutes dans 3 solutions ont des maxima d'absorption différents. Pour l'un le maximum est dans le Bleu, pour l'autre dans le Vert, pour la troisième dans le Rouge. L'épithélium pigmenté ne semble avoir aucune action sur la régénérescence de cette substance. La Vitamine A serait nécessaire à leur reconstitution (Wald, Haig, Hecht).

CHAPITRE II

Définitions Photométriques
Etude des Seuils Lumineux

L'idée directrice de l'expérience doit renfermer tout ce qui est déjà connu sur le sujet, afin de guider plus sûrement la recherche vers les problèmes dont la solution peut être féconde.

Claude BERNARD.

Le point de départ de toute mensuration c'est la détermination d'une unité invariable et facile à reproduire.

Mais si, du point de vue purement abstrait, les questions de photométrie se ramènent à des questions de mesures d'énergie transportée par des faisceaux lumineux, du point de vue pratique l'importance de l'œil est telle que l'on est obligé de donner une place à part aux résultats de son jugement. Les photométristes ont réalisé une certain unification des méthodes, des termes utilisés et des unités de mesure. Nous rappelons ici quelques-unes des définitions principales et des unités fondamentales adoptées, en les limitant à celles qui nous sont indispensables à connaître. Nous nous en référons aux notes que M. HAAS a eu l'amabilité de nous communiquer.

On nomme source de lumière toute portion ou surface de l'espace qui émet ou qui renvoie de la lumière : une flamme qui *émet* de la lumière se nomme une source primaire. Un écran qui *renvoie* de la lumière se nomme source secondaire. On nomme *flux* lumineux et l'on désigne par la lettre F la quantité d'énergie que représente un faisceau de lumière. L'unité de flux est le *lumen* qui sera défini plus loin. Mais la répartition de la lumière n'est pas uniforme autour de la source. Pour caractériser ce qui se passe dans une direction donnée on utilise la notion d'intensité et l'on désigne cette grandeur par la lettre I.

L'intensité d'une source varie donc, en général, avec la direction considérée. Ainsi la flamme d'une bougie de stéarine a une intensité beaucoup plus forte dans la direction horizontale que dans la verticale. L'unité d'intensité est la seule unité photométrique qui soit matérialisée par un étalon : cette unité est la *bougie internationale,* représentée par une lampe électrique type, fonctionnant sous un régime parfaitement déterminé et conservée au Laboratoire central d'électricité.

Nous pouvons maintenant définir le lumen cité plus haut : c'est le flux qui serait émis dans l'angle solide unité (ou *stéradian*) par une source supposée avoir, dans toutes les directions, une intensité uniforme de 1 bougie internationale. Si l'on fait le quotient du flux lumière émis dans un *très petit* cône, par l'exposition de ce petit cône en stéradian, on retrouve l'intensité.

On nomme *brillance* et l'on représente par la lettre B l'aspect visuel d'un élément de la surface apparenté de la source, pour un observateur qui la regarde selon une direction déterminée (la surface apparente est la projection orthogonale de la surface réelle sur un plan normal à la direction considérée). La brillance s'obtient en faisant le quotient de l'intensité dans cette direction, par la

portion utilisée de l'aire apparente de la source. L'unité de brillance est la *bougie par cm²* ou *stilb*.

Donc, de deux surfaces de même intensité internationale la plus étendue sera la moins brillante. De même, si l'on considère une source très peu intense, mais très petite, il peut se faire qu'elle soit très brillante. Dans beaucoup de cas de la pratique, la brillance est la même dans toutes les directions : cette circonstance se nomme *Loi de Lambert*.

Un écran de magnésie, notamment, est une source secondaire qui diffuse selon la Loi de Lambert. Cela est très important à savoir pour le physiologiste, car il en résulte que l'on a le droit de regarder cet écran sous quelque incidence que ce soit sans modifier la valeur des mesures de brillance dans lesquelles il intervient comme terme de comparaison.

L'éclairement, que l'on désigne par la lettre E, est la densité superficielle du flux au niveau de la surface qui reçoit. On l'évalue donc en faisant le quotient du flux par l'aire de la surface qui le reçoit. L'unité d'éclairement est le *lux* : c'est celui que produit un flux d'un lumen uniformément réparti sur une aire égale à l'unité (1 m²).

Enfin l'albedo n'est pas une grandeur photométrique mais c'est une propriété des corps qui intervient en photométrie. C'est le rapport du rayonnement diffusé par une surface au rayonnement incident. Il peut arriver que la surface qui reçoit un éclairement donné absorbe complètement la lumière (tel est sensiblement un écran de noir de fumée). Alors l'aspect visuel de cette surface est le noir. Il peut arriver que la surface qui reçoit le même éclairement donné n'absorbe la lumière en aucune proportion (tel est sensiblement l'écran de magnésie). Alors cette surface devient une source secondaire et, sous l'influence de l'éclairement, prend une certaine brillance perceptible à nos yeux, évaluable en stilbs. Il peut arriver enfin que la

surface qui reçoit le même éclairement donné n'absorbe la lumière que dans une certaine proportion. Elle restitue alors ce qu'elle n'a pas absorbé et devient une source secondaire. Mais la brillance qu'elle prend est inférieure à celle qu'aurait prise l'écran de magnésie.

L'albédo dépend de la couleur, du grain, de la composition de la surface, et d'autres éléments encore, qui heureusement peuvent être mesurés en bloc, une fois pour toutes, pour chaque sorte de surface, et intervenir dans les calculs sous l'autre nom qu'on lui donne encore, ce qui est préférable, de coefficient de diffusion.

Lorsqu'une surface dont on connaît le coefficient de diffusion est éclairée selon un éclairement connu et évalué en lux, elle prend une certaine brillance qui s'exprimera en bougies par cm^2 et que l'on calcule à l'aide de la relation :

$$B = \frac{E}{31.400} . K$$

dans laquelle K est le coefficient de diffusion propre à la surface considérée, et 31.400 le nombre π multiplié par 10.000 pour assurer la correspondance des unités.

De ce que l'on vient de dire, résulte que l'éclairement n'est aucunement caractéristique de l'aspect visuel d'une surface. Peu importe à l'œil que la densité superficielle du flux, ou éclairement, soit énorme sur un écran, s'il absorbe alors toute la lumière : l'œil ne perçoit alors que du noir.

La seule quantité photométrique perceptible au sens de la vue est celle que les physiciens appellent généralement à l'heure actuelle « *brillance* » (terme proposé par M. Blondel) après l'avoir appelé « éclat ».

Si l'on consulte encore les *Leçons de Photométrie* professées par M. Ch. Fabry à l'Institut d'Optique, et éditées par la *Revue d'Optique*, ou encore, du même auteur,

l'*Introduction générale à la Photométrie*, on constatera que la seule grandeur dite éclat ou brillance, est considérée par les observateurs qui font les mesures, comme caractéristiques de l'aspect visuel d'une source, d'un écran, ou d'un objet primitivement ou secondairement éclairant.

La brillance des diverses surfaces que nous regardons caractérise l'aspect que nous leur trouvons. La surface que l'on regarde dans le travail (papier blanc) avec l'éclairage artificiel peut être de l'ordre de : 0,001 bougie cm^2. En plein jour, dans une pièce bien éclairée, le même papier donnera : 0,01 bougie cm^2. Une route blanche au soleil aura au maximum 3 bougies cm^2, et la même route éclairée par la pleine lune aura une brillance de 6.10^{-6} bougie cm^2, éclairée par la lumière du ciel nocturne, sans lune environ 10^{-8} bougie cm^2. La plus petite brillance perceptible sur une large surface sur un fond parfaitement noir dans la nuit complète est de l'ordre de 10^{-10} bougie cm^2. Or, chaque graduation de l'appareil que nous allons utiliser correspond à 3.10^{-7} bougie cm^2.

Nous devons être reconnaissants à MM. E. Haas et J. Couvreux d'avoir pour la première fois, dans leur travail sur l'acuité visuelle aux basses lumières, proposé aux physiologistes et ophtalmologistes, en employant la brillance pour caractériser un stimulus, de mettre désormais leur langage en harmonie avec celui qui est définitivement adopté par les physiciens.

Pour les expériences anciennes de Nicati, de Druault, de Broca, de MM. Beyne et Worms, il faut faire intervenir le coefficient K, car ces auteurs semblent avoir employé des tests formés de caractères noirs sur fond blanc, tantôt observés directement, tantôt observés par transparence.

On peut transposer en brillance les notations qui ont été données en éclairement :

$$B = \frac{E}{31.400} . K$$

Dans l'ignorance de la valeur de K nous formerons l'hypothèse : K = unité, valeur constamment supérieure à celle qui a été réellement utilisée. Les brillances obtenues par transposition seront donc toujours supérieures aux brillances réellement pratiquées et cette circonstance introduit une erreur systématique dans la lecture des résultats.

Cette dernière remarque était indispensable pour nous permettre d'expliquer, au moins en partie, la divergence apparente des résultats obtenus par les auteurs qui se sont exprimés en lux et par les auteurs qui ont exprimé directement les brillances en bougies par cm^2.

ETUDE DES SEUILS LUMINEUX

Maintenant que nous avons vu quels étaient les effets objectifs des radiations perceptibles, proprement lumineuses sur la rétine, nous allons étudier les effets purement subjectifs de la lumière, en d'autres termes, les sensations lumineuses.

Quand il s'agit des caractères subjectifs de la vision, la frontière entre la physiologie et la psychologie n'est plus nette. Evidemment, il serait logique de traiter des phénomènes subjectifs parallèlement aux phénomènes objectifs dont la rétine est le siège, mais nos connaissances ne sont pas suffisantes pour établir ce rapprochement.

Presque tous les actes de notre vie ont pour point de départ l'appréciation de différences de brillance lumineuse. Estimant que deux intensités égales donnent à des plages identiques des brillances égales, nous pouvons donc com-

parer deux excitations lumineuses au point de vue de leur intensité et reconnaître si l'une est plus forte que l'autre, d'où la possibilité de distinguer les degrés dans la sensation, à partir d'un degré initial pris comme point de départ.

Comme pour tout organe excitable, il y a une quantité d'énergie minima pour laquelle le tissu rétinien ébranlé fournit une réponse à l'excitation. Au moment où l'énergie excitatrice acquiert la valeur du seuil de l'excitation, il y a sensation lumineuse très faible : c'est le *minimum perceptible*. Ce premier terme, caractérisé, dans les conditions de l'expérience, par une certaine valeur de la lumière excitatrice, joue un rôle important pour la détermination de l'échelle des sensations. Il est en effet comparable à lui-même non seulement chez le même sujet mais chez des sujets différents. C'est la sensation la mieux définie, on peut toujours la réaliser, et enfin elle n'a pas besoin d'être rapportée à un terme de comparaison. Les autres sensations seront déterminées en fonction du minimum perceptible. Par sa mesure nous aurons une donnée précieuse sur l'état fonctionnel de la rétine et ceci est à retenir à propos des recherches que nous ferons dans divers cas pathologiques.

« Cette mesure se fait en déterminant l'éclat objectif minimum que doit avoir une plage lumineuse pour être perçue » (Broca, 1903).

La détermination de ce seuil est toujours délicate au point de vue physique. Celui-ci varie avec les conditions de l'expérimentation. Il faut en effet apprécier la grandeur absolue d'un éclat lumineux.

La sensation initiale ou minima étant produite, si l'énergie lumineuse dépasse la valeur du seuil, l'œil percevra l'accroissement de luminosité. En réalité il n'est perçu que lorsque l'augmentation du stimulus a atteint un certain taux, dont Bouguer affirma dès le XVIII[e] siècle que

la valeur relative était constante et représentait 1/64e (Publication dans l'ouvrage posthume : *Traité d'optique sur la gradation de la lumière* de 1760). Cette valeur est ce que nous appellerons le *minimum différenciel*. FECHNER ayant donné le terme de seuil absolu de l'excitation pour le minimum perceptible, proposa celui de seuil différentiel pour la plus petite différence perceptible relativement à une lumière donnée. Il représente l'inverse de la sensibilité rétinienne différentielle.

Cette faculté de percevoir la lumière, de distinguer entre le clair et l'obscur est la réponse fondamentale à l'excitant adéquat, mais la rétine est douée d'autres facultés qui sont des perfectionnements du sens lumineux, à savoir le sens des formes et la sensation des couleurs.

La vision chromatique est un sens hiérarchiquement perfectionné qui se superpose au sens lumineux brut et au sens des formes. C'est le plus délicat et l'étude des blessés occipitaux le démontre. Il n'en sera pas question dans notre travail qui se limite à l'étude des deux premières sensibilités au moyen d'un photoptomètre spécial.

Mais avant d'exposer nos recherches personnelles à ce sujet, nous allons, en une brève revue, présenter les données actuelles ayant trait au minimum visible d'abord, puis au minimum différentiel, enfin au minimum séparabile qui est en relation avec le sens des formes ou acuité visuelle. Nous verrons à propos de chacune de ces sensibilités les facteurs qui entrent en jeu.

Minimum visible

Il faut qu'une certaine quantité d'énergie atteigne les récepteurs visuels pour qu'il y ait un message envoyé dans les voies optiques; et ce quantum peut être obtenu soit en augmentant la lumière, soit en prolongeant l'exposition. Le minimum visible est différent selon les

zones rétiniennes et varie considérablement selon l'état d'adaptation. Il est difficile de reproduire dans les mêmes conditions les expériences faites par des auteurs précédents, ce qui explique la divergence — d'ailleurs relative — entre les différents expérimentateurs.

Intensité : Quand aucune lumière ne vient frapper notre rétine, celle-ci est en état de repos physiologique, mais si l'œil reçoit progressivement un peu de lumière, il arrivera un moment où cet excitant sera suffisant pour provoquer la réaction photochimique et la stimulation déterminera le passage d'une volée d'influx dans les voies optiques.

Donc, pour être perçue, toute excitation visuelle doit d'abord être d'une certaine grandeur : celle-ci dépend de l'éclairement lumineux et de la surface sur laquelle il se produit. Nous pouvons percevoir de très petits objets à la condition qu'ils soient lumineux ou très éclairés car pour exciter nos récepteurs rétiniens il faut une quantité suffisante d'*énergie lumineuse*. L'exemple le plus simple est la visibilité d'une étoile. On prend souvent comme type les satellites de Jupiter (6e grandeur). Celles que nous appelons les plus petites sont en réalité les moins brillantes car étant donné l'énorme distance où elles se trouvent dans l'espace elles n'ont pas de diamètre apparent.

La détermination du seuil de la vision a été tentée à diverses reprises. Elle fut évaluée soit en unités photométriques, soit en unités mécaniques.

Voici un premier fait : l'énergie lumineuse minima susceptible de provoquer une sensation lumineuse diminue quand la surface éclairée grandit.

Surface : La question de surface serait facile à résoudre si chaque récepteur était indépendant. Or nous savons que la disposition des voies suivies est telle qu'elle provoque infailliblement la propagation de l'excitation à des zones voisines, même dans le cas d'une source lumineuse punctiforme. Un grand nombre d'éléments percepteurs sont sti-

mulés et il est impossible d'admettre qu'un seul cône et même un seul petit groupe de cônes, puisse être seul touché. Au niveau de la fovea où la conduction est pourtant individualisée, les expériences montrent que l'excitation diffuse grâce à la présence des cellules horizontales.

Il faut, de plus, tenir compte que l'œil n'est jamais complètement immobile et l'on considère ces mouvements comme de l'ordre de 4' d'arc. Ces déplacements font entrer en action chaque fois de nouveaux récepteurs.

Nous pouvons donc conclure que le seuil de la stimulation est en fait la *quantité de lumière* qui, réduite à sa plus simple expression, excite un groupe de récepteurs. Pour ce qui a trait à la rétine obscurée il y aurait une constante approximative du produit de la brillance liminaire par le carré de la surface (Piper).

Durée : Une source lumineuse doit, pour être perçue, avoir une certaine durée. Un éclat d'une durée plus courte que le seuil d'excitation ne sera pas perçu, mais d'autre part ce seuil dépend de l'intensité. Il est d'autant plus bas que l'intensité est plus grande et réciproquement.

A propos de la perception des lumières brèves, Bloch émit cette loi : l'excitation utile pour la production de la sensation minimum est sensiblement constante et proportionnelle au produit de l'éclairement E par le temps *t*. Elle peut s'écrire :

$$E \cdot t = K$$

De sorte que l'éclairement par une lumière de 1.000 lux pendant 1/1.000^{e} de seconde aurait le même effet que l'éclairement par 1 lux pendant une seconde entière.

MM. Blondel et Rey ont trouvé une autre relation. Selon eux ce produit croît régulièrement et sensiblement avec le temps. On peut alors constater que l'excitation de la rétine par la lumière suit la même loi que l'excitation des tissus contractiles par l'électricité (Hoorweg).

Cette loi, qui est considérée comme pratiquement suffisante, s'écrit ainsi :

$$E \cdot t = K + bt$$

Comme pour la loi précédente, elle ne vaut que jusqu'à la limite de sommation au-delà de laquelle le temps n'agit plus, l'intensité liminaire devenant constante :

$$E = K$$

C'est cette dernière loi qui s'appliquera à notre mode d'investigation.

Evolution de la sensation visuelle : Lorsqu'une lumière atteint la rétine il s'écoule un certain temps avant qu'elle ne soit perçue. Cette phase latente est l'équivalent de ce qu'on observe lorsqu'on excite un nerf moteur. Mais ici elle est bien plus longue, car elle est due au temps que met le processus photochimique pour transformer l'énergie radiante en énergie nerveuse et aussi au délai nécessaire à la transmission avant d'arriver au cerveau. La sensation s'établit progressivement à un régime d'équilibre après avoir présenté une oscillation de dépassement passagère. L'existence de cette oscillation a bien été mise en évidence par Broca et Sulzer, confirmée par Marion, A. Bills, Kleitman et Pieron, Haas. La sensation atteint son acmé en 0,1" mais cet intervalle est raccourci lorsque la lumière est forte (Kleitman et Pieron). La sensation ainsi ressentie porte le nom d'*image primaire.*

Lorsque cesse la stimulation lumineuse qui a duré un certain temps, la sensation ne disparaît pas immédiatement comme Aristote l'avait déjà remarqué. De même que pour le début de la réponse sensorielle il y a une latence pour la fin. A cette partie de la sensation lumineuse qui subsiste après la cessation de l'excitation, on a donné le nom d'*impression consécutive* ou d'*images consécutives.* Cette sensation en se prolongeant subit des changements d'ordres divers, d'intensité, de modalité. Au début, l'image consécutive semble continuer purement et simplement

l'impression réelle, c'est la phase positive; puis elle pâlit, s'éteint et est remplacée par une image de caractère opposé : c'est la phase négative. En outre, même après la perte de toute sensation nette, la rétine reste modifiée pendant un certain temps dans son excitabilité, elle demeure moins sensible à un stimulus identique, ce qui démontre que la phase de l'image seconde est comparable à la phase réfractaire du nerf ou du muscle (HARTRIDGE). Il nous faudra prendre ces faits en considération au cours de nos recherches au sujet de l'adaptation préalable et des intervalles de temps nécessaires entre chaque excitation visuelle.

Nous avons en effet très fréquemment remarqué que lorsque nous recherchons à intervalles très courts le seuil d'excitation lumineuse ou le seuil d'acuité visuelle, les réponses du sujet étaient perturbées. Nous verrons également qu'après avoir fait subir à nos sujets l'exposition à la lumière il fallait une certaine durée d'obscuration avant de commencer les expériences afin d'être sûr que les conséquences de toute excitation antérieure aient définitivement disparu.

MINIMUM DIFFERENTIEL

L'œil perçoit des variations de brillance lumineuse soit successivement, soit simultanément. Il peut reconnaître en lumière blanche une variation de 1/50e et même 1/100e chez des individus très exercés.

La recherche de ce seuil soulève certaines difficultés et les données obtenues par divers auteurs sont bien loin d'être identiques. BOUGUER, qui fut le premier à l'obtenir, le trouva égal à 1/164e. Par une méthode très différente, MASSON trouva que sous divers éclairements la proportion dans la réduction de brillance restait constante et avoisinait le 1/100e, admettant cependant que pour

d'autres personnes elle puisse arriver à 1/60e. Arago trouva également 1/64e mais pour des ombres en mouvement. De nombreux auteurs, en particulier Volkmann, Bjerrum, Steinheil, Aubert, reprirent les déterminations de cette fraction différentielle avec des méthodes variées, donnant des chiffres compris entre 1/38e et 1/180e. Le principe de la constance de cette fraction, au moins pour un œil donné, ne fut pas d'abord contesté et fut érigé par Weber en la loi générale qui porte son nom. Mais cette loi ne vaut que pour les intensités moyennes. Pour les intensités faibles ou fortes, elle n'est plus valable.

La durée de la sensation entre aussi en ligne de compte, de sorte que le seuil différentiel le plus fin exige une durée de la sensation de 0,6 à 0,7 seconde.

Il y a également une influence de la surface que l'on regarde (Charpentier). Quand la surface augmente d'étendue le seuil différentiel décroît d'abord assez vite, puis plus lentement, avec une tendance vers une certaine limite. Mais cette action de la surface différentielle est plus grande à la périphérie rétinienne qu'au niveau de la fovéa, ce qui s'accorde avec les faits constatés pour l'excitabilité absolue.

Le contraste également entre en jeu : il est à la base de la perception des formes et nous verrons plus loin son importance. L'existence d'un environnement obscur rend moins fine la sensibilité différentielle. Nous aurons à en tenir compte dans nos recherches au cours desquelles nous avons été contraints de diminuer l'aire excitatrice au moyen d'une surface noire.

Les conditions monoculaires ou binoculaires d'observation ont été l'objet de nombreux travaux qui s'accordent à montrer que la sensibilité différentielle est plus fine en vision binoculaire (Broca, Garten, Stigler, Dawson). Toutefois, Yves Le Grand, en exploration fovéale, n'a pas trouvé de différence importante entre l'appréciation

monoculaire et binoculaire et nous verrons que les résultats de nos recherches cadrent avec ces données.

L'état d'adaptation préalable serait sans effet appréciable d'après WRIGHT, du moins entre certaines limites. Pour TREITEL et LOHMANN, l'adaptation à l'obscurité, dans la mesure où elle comporte un mode de vision crépusculaire, diminuerait la sensibilité différentielle.

Mais, dans la mesure où la sensibilité est alors étudiée à des niveaux différents de brillance, se pose la question de *brillance*. Comme nous l'avons vu plus haut, la loi de WEBER impliquerait l'absence de toute action de ce genre, mais AUBERT déjà, puis HELMHOLTZ, constatèrent qu'aux bas niveaux le seuil différentiel se montrait plus élevé. Cette différence tiendrait aux deux types de vision dont la rétine est le siège, chacun procédant d'un mécanisme différent. Pour chaque discrimination il y a une certaine quantité de substance photochimique décomposée et cette quantité est probablement plus grande pour le mécanisme des bâtonnets que pour celui des cônes.

La plupart des recherches faites à propos des variations du sens lumineux différentiel sont fondées sur la comparaison statique des plages juxtaposées. M. Emile HAAS a fait des recherches en ce qui concerne la discrmination d'une variation d'éclat dans le temps. Cette *sensibilité différentielle successive* présente dans les mêmes conditions d'éclairement une valeur sensiblement égale à la perception différentielle simultanée et obéit aux mêmes lois en ce qui concerne l'influence de la grandeur des objets. Elle garde sensiblement la même valeur dans les différentes parties de la rétine.

Nous verrons qu'au moyen de notre appareil c'est le minimum différentiel dans l'espace que nous recherchons.

En outre, les taux de brillance étant très bas, la recherche du minimum visible exigeant une adaptation préalable à l'obscur d'une part, la recherche du minimum

séparabile mettant en jeu le fonctionnement des cônes d'autre part, la sensibilité différentielle observée sera d'une acuité accrue.

ACUITE VISUELLE

Le support de la vision des formes réside en une capacité discriminative d'un nombre suffisant d'éléments des images projetées sur la rétine et comportant une certaine distribution des clartés relatives.

La finesse de l'image perçue, comme pour un cliché photographique, dépendra de la netteté de la projection sur la surface réceptrice et par conséquent du degré de perfection de l'appareil dioptrique; de la densité des récepteurs sur la rétine : la finesse de la trame rétinienne étant comparable à la finesse des grains de l'émulsion de la plaque sensible de l'appareil photographique; enfin, de la densité correspondante des conducteurs indépendants assurant la projection corticale de l'image, c'est-à-dire la finesse de la trame corticale.

L'image a une finesse maxima dans sa région centrale et devient de plus en plus floue vers les bords, d'une part en raison de l'influence plus grande des aberrations et des défauts d'optique de l'œil, d'autre part en raison de l'appauvrissement des conducteurs de projection.

Dans ces conditions il faut employer un objectif rigoureusement stigmatique et, de même que pour comparer entre elles les différentes plaques photographiques on fait respectivement des clichés d'un même test avec un même objectif aussi parfait que possible dans les mêmes conditions de distance et d'éclairage, de même, pour comparer entre elles différentes rétines, au point de vue de l'aptitude fonctionnelle, on doit, avant toute chose, ramener les systèmes optiques correspondants à chacune d'entre elles à l'émmétropie par des corrections convenables.

L'idée de mesurer l'acuité visuelle, c'est-à-dire d'en déterminer le degré par des chiffres, existait déjà à l'époque du Talmud. Malheureusement il n'est pas donné d'indications concernant les procédés employés pour cette détermination. Mais nous savons par une autre source que Rabban Gamaluel, un des premiers talmudistes, se servait de télescope à l'époque du second Temple de Jérusalem. Or c'est précisément à l'aide du télescope qu'on été faites les premières déterminations connues de l'acuité visuelle. Ce n'est qu'en 1705 que Hooke mesura l'acuité par l'angle minimum permettant la discrimination de deux points.

Tout objet est vu sous un angle, l'*angle visuel*, formé par les rayons qui, partant des extrémités de l'objet, se croisent au point focal de l'œil pour aboutir à la rétine. L'angle le plus faible donné par deux points très rapprochés et capables cependant d'être séparés par la rétine est désigné sous le terme, donné par Giraud-Teulon, de *minimum séparabile*. Il est de 30", mais en clinique on a adopté comme angle minimum celui rencontré en moyenne chez la plupart des sujets : 1 minute.

Les échelles typographiques sont construites d'après ce principe. Les optotypes peuvent être des lettres; le test de Landolt que nous allons utiliser est composé d'une série d'anneaux qui présentent chacun une lacune. Chaque anneau représente une acuité visuelle qui est l'inverse de l'angle sous lequel à 5 mètres est vue la brisure de l'anneau. Le plus petit anneau brisé indique une acuité de 10/10, le plus grand une acuité de 1/10.

L'observation courante nous apprend que lorsque l'éclairage baisse la perception devient de plus en plus difficile. Cette variation de l'acuité en fonction de l'éclairement avait déjà été étudiée par Klein dans sa thèse (1872), puis par Beslher. Ensuite, de nombreux auteurs : Roeloffs, Bierens de Haan, Druault, Danjon, Mazzuconi, se sont attachés à cette étude.

L'accroissement de l'acuité visuelle avec la brillance est assez rapide dans la zone des faibles éclairements et s'amortit, tendant vers une limite supérieure avec même, en certains cas, décroissance pour les brillances excessives, entraînant des effets d'éblouissement et exagérant les effets des irradiations.

A très basse lumière, CHARPENTIER a montré que pour les environs du seuil d'excitation on ne pouvait avoir aucune notion de forme. Il faut pour cela un minimum de lumière. C'est du reste ce que nous nous proposons de prouver ultérieurement.

Il est fort probable que l'augmentation de l'acuité résultant d'une augmentation de l'éclairement tient vraisemblablement au fait que l'excitation atteint par diffusion un plus grand nombre d'éléments percepteurs. Ce mode de variation de l'acuité a reçu de BROCA une explication basée sur les travaux de RAMON Y CAJAL.

ADAPTATION A L'OBSCURITE

Jusqu'ici à dessein nous n'avons pas parlé d'un facteur capital qui va entrer en ligne de compte dans toutes nos déterminations. Comme son action influencera aussi bien le minimum différentiel que le minimum visible et le minimum séparabile, nous en avons fait un chapitre spécial afin de mieux envisager tous les problèmes qu'il soulève : c'est l'adaptation préalable à la lumière et à l'obscurité.

Nous connaissons bien cette adaptation aux basses lumières, nous l'expérimentons à chaque heure du jour. Sortant d'une maison sombre, un jour ensoleillé d'été, nous sommes éblouis par l'éclatante lumière des rayons solaires. Passant d'une pièce éclairée dans un endroit obscur, nous commençons d'abord par ne rien voir, puis peu à peu les raies de lumière jusque là invisibles se des-

sinent d'une manière de plus en plus perceptible et la silhouette de divers contours s'offre à nos yeux. Au bout de quelques minutes, nous percevons de mieux en mieux : notre adaptation progresse, et au bout d'un certain temps, variable avec les sujets, est définitive. A ce moment nous assistons à un phénomène curieux, nous constatons que nous voyons moins bien les objets fixés que ceux que nous ne fixons pas. Arago fut le premier à reconnaître ce phénomène et à signaler que pour percevoir une étoile de faible éclat il fallait regarder sa voisine. L'explication en est donnée par le fait que la fovéa centralis s'adapte beaucoup moins à l'obscurité que la périphérie maculaire. Or le centre fovéal contient uniquement des cônes alors que la périphérie maculaire possède des bâtonnets.

Ce serait donc le bâtonnet qui constituerait le substratum anatomique de notre vision crépusculaire. Or la fonction du bâtonnet est conditionnée par la réaction transformatrice du pourpre sur laquelle nous avons précédemment insisté en montrant que la courbe de décoloration de cette substance photochimique était superposable à celle de l'absorption de la lumière par le pourpre. D'autre part, le maximum d'absorption par les bâtonnets se trouve dans les longueurs d'onde de 500 milli-microns, c'est-à-dire dans la bande vert-bleu, alors que celui des cônes est situé vers les longueurs d'onde de 560 milli-microns.

Il nous est du reste très facile d'expérimenter ce fait : si nous regardons un jardin possédant des fleurs jaunes et bleues, en plein jour les fleurs jaunes paraissent les plus lumineuses tandis qu'en vision crépusculaire les bleues et le vert du gazon nous sembleront revêtir un plus vif éclat. Ce phénomène a été mis en évidence par Purkinje.

Bien que se chevauchant, nous pouvons par conséquent dire que notre rétine possède deux fonctions : une vision

« photoptique », ou vision par les cônes; une vision « scotoptique », ou vision par les bâtonnets. Pour l'œil adapté au jour, c'est la fovéa qui voit, le reste de la rétine percevant et devinant. L'œil adapté à lobscurité présenterait en quelque sorte un scotome central, « scotom darkness » des Anglo-saxons. Mais des recherches beaucoup plus récentes vont nous montrer que l'on ne peut pas être aussi absolu.

Voyons maintenant comment cette adaptation crépusculaire, chapitre important de notre travail, s'effectue.

Nos constatations empiriques quotidiennes nous ont appris qu'elle était fonction du temps, qu'elle variait suivant les zones rétiniennes. Nous verrons également que son cours n'est pas régulier.

Temps : Le temps pendant lequel la rétine nocturne s'adapte jusqu'à un maximum fut étudié principalement par Charpentier, Piper, plus récemment par Kohlrausch et H.-K. Muller. Bien que les auteurs ne soient pas toujours d'accord sur la forme de la courbe en raison de l'emploi de modes de notations graphiques différents, soit qu'on inscrive les valeurs des seuils en fonction du temps ou au contraire en fonction de la sensibilité, soit qu'on utilise une échelle logarithmique et non arithmétique pour l'une des coordonnées ou pour les deux, l'étude de la courbe d'adaptation nous montre les détails suivants : une courte période latente, puis une ascension si brusque qu'au bout de 5' environ elle atteint déjà 60 % de sa valeur totale. Cette ascension dure 20' environ, puis l'adaptation se continue lentement pour atteindre au bout de 45 à 60' (suivant les sujets) une valeur constante qui ne sera pas dépassée.

Les différences individuelles permettent de classer les courbes en deux types principaux (Piper). Dans le premier type, après un début lent, commence une phase extrême-

ment rapide, alors que dans un second type la première phase, moins abrupte, se prolonge plus longtemps.

Lorsque l'adaptation crépusculaire est totale, la sensibilité de la rétine périphérique serait, d'après HECHT, augmentée 10.000 fois.

Topographie rétinienne : L'adaptation est différente suivant les diverses zones rétiniennes et suit la répartition anatomique des bâtonnets dont le nombre augmente de la macula à la périphérie. Au niveau du fondus fovae, elle est très réduite, et PARINAUD estimait qu'elle y était négligeable. Mais TSCHERNING a prouvé qu'elle existait. Elle atteint à peu près son maximum en 30" et elle est terminée en 10 à 15'. HECHT a trouvé que sa marge était réduite puisque la sensibilité passerait de 1 à 17.

Cours de l'adaptation : Si maintenant on procède à des examens avec des surfaces assez grandes et des fixations imprécises, on trouve, au cours de l'adaptation, deux phases. Cette discontinuité est absente au niveau de la fovea et ceci s'explique très bien maintenant par le fait que le premier processus concerne l'adaptation des cônes et le deuxième l'adaptation due à la régénération du pourpre des bâtonnets.

Eclairement préalable : Cette influence, principalement étudiée par JOHANNSEN, montre que deux facteurs entrent en jeu : la grandeur de cet éclairement et sa durée. Quand l'œil a été soumis à un très fort éclairement, l'accroissement de la sensibilité se poursuit plus longtemps et subit une plus grande marge de variations.

Dans la pratique de nos recherches, afin d'avoir une base de commune mesure, il nous faudra soumettre les sujets à une illumination préalable de durée et de grandeur déterminées. En effet, si les expériences ne partent pas d'un même état de sensibilité rétinienne, celle-ci sera différente pour les sujets qui viennent d'une pièce fortement éclairée ou d'un endroit sombre.

Enfin, d'un point de vue purement physiologique, qu'il nous soit permis de rappeler ici les toutes dernières données concernant le rapport qui existe entre le diencéphale et le sens lumineux.

Rubino et Pereyra ont montré que, dans les mêmes conditions d'expériences, la sensibilité lumineuse nocturne était supérieure à la sensibilité diurne recherchée chez des sujets à 16 heures et à 1 heure après 5 heures de veille et de travail et période d'illumination fixe et identique dans les deux cas.

Ces auteurs admettent que « les variations du sens lumineux entre les heures diurnes et nocturnes rentrent dans ces innombrables variations cycliques fonctionnelles métaboliques, hormonales et neuro-végétatives qui sont liées au rythme jour-nuit ».

Ils ajoutent que dans le meso-diencéphale sont localisés des appareils nerveux qui règlent la vie végétative, intuitive, émotive et le rythme très important : sommeil-veille. Si l'on pense que le sens lumineux peut être d'une certaine façon considéré comme la partie la plus typiquement végétative de la fonction visuelle, on ne peut perdre de vue l'importance que l'on doit donner au méso-diencéphale dans la règlementation de la fonction lumineuse en relation avec les autres fonctions végétatives.

CHAPITRE III

Description du photoptomètre de M. E. Haas

Cet appareil qui, à l'origine, a été inventé par M. E. Haas en vue d'expérimenter « sur la sensibilité lumineuse différentielle successive pour la lumière blanche » a été remanié de manière à mesurer les seuils lumineux brut, différentiel et l'acuité visuelle aux basses luminosités.

Description de l'appareil

Le principe de l'appareil est matérialisé par le croquis de la figure I. La source de lumière est un filament recti-

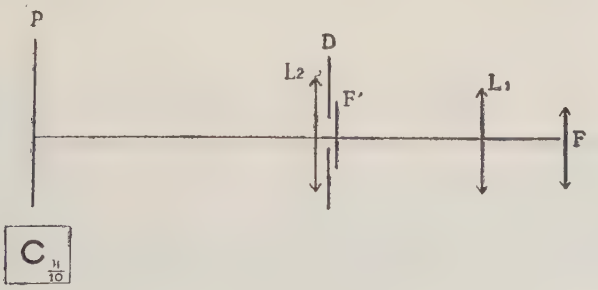


Fig. 1

ligne vertical F. Elle éclaire la première face de la lentille L1; cette lentille forme, du filament, une image F' à peu

de distance en avant d'une seconde lentille L2. La lentille L2 reproduit sur l'écran translucide final P, l'image de la première face de L1. Une fente horizontale variable D est située dans le plan même de F'. Il convient de plus que le filament soit contenu dans le champ de pleine lumière du système formé par les deux lentilles.

Dans ces conditions, *la fente bien que placée dans la situation d'un diaphragme de champ*, agit comme un diaphragme de flux, car la quantité de lumière qui arrive sur P est proportionnelle à la longueur utilisée du filament, donc à la longueur d'image réelle comprise entre les lèvres de la fente.

Les propriétés du système sont alors les suivantes :

1° L'éclairement de la plage finale est uniforme, pour autant qu'est uniforme l'éclairement de la première des surfaces touchées par la lumière, puisque la plage finale est l'exacte reproduction de cette première surface. L'uniformité est réalisée avec une approximation très fine, si la source est placée, par construction, assez loin de la première surface.

2° L'étendue de la plage finale ne dépend que de la distance de L 2 à l'écran, et corrélativement de la puissance de L 2. Il est donc possible d'obtenir par construction telle étendue que l'on désire et qui, ensuite, reste invariable;

3° L'éclairement reste toujours de même couleur, quelle que soit la largeur de fente, à la condition de n'utiliser que les parties du filament qui sont à la même température. Pour cela l'écart maximum des lèvres de la fente ne doit pas excéder la hauteur de la partie de l'image réelle correspondant aux deux quarts moyens environ du filament;

4° L'éclairement de la plage finale est à tout moment proportionnel à l'écart des lèvres de la fente, comme il a été dit plus haut.

C'est pourquoi on utilise une simple lentille d'ouverture suffisamment faible afin que les bandes d'aberration qui bordent l'image réelle restent assez étroites. Dans ces conditions la fente prend, en même temps que chaque partie d'image réelle, une égale quantité de lumière aberrante;

5° L'éclairement de la plage finale varie continûment si la fente varie continûment. Or la fente est ici commandée par une vis qui réalise entièrement la continuité demandée;

6° L'éclairement de la plage finale part de zéro si la fente ferme parfaitement, ce qui exige que ses bords soient rectifiés et assez souvent vérifiés.

Dans le modèle 1935, avec lequel nous avons fait nos recherches et dont l'extérieur est représenté par la figure 2, la source lumineuse est une lampe Dunoyer à filament rectiligne et à fenêtre plane, type L.D.I., construite par la firme Scad, et destinée en principe aux enregistrements de son. Ces lampes sont interchangeables. Le filament de la lampe que l'on vient de poser en remplacement tombe rigoureusement à la place du précédent. La lampe fonctionne sur un transformateur placé dans l'appareil et dont on n'a jamais à s'occuper.

La durée utile de telles lampes est de 300 heures; on peut donc faire un très grand nombre de mesures sans avoir à les remplacer.

La fente est à écartement symétrique, grâce à une vis à filets droit et gauche. Les bords en sont rectifiés, ce qui permet une occlusion complète. A la vis est adjoint un système de rattrapage de jeu de sorte que la fente s'ouvre d'un mouvement régulier. Enfin un débrayage empêche les lèvres de la fente de faire effort l'une sur l'autre lorsque, distraitement, on continue à agir sur la vis après la fermeture de la fente.

On agit sur la vis à l'aide du tambour T. Chacune des divisions du tambour correspond à 1/20 de millimètre de fente, mais on peut lire le 1/100 à l'estime. Une autre division représente les millimètres; elle est portée par une échelle verticale visible dans la fenêtre T'. On éclaire simultanément les deux divisions en appuyant sur le bouton X, mais aucune lumière supplémentaire ne peut de ce fait arriver à l'œil du sujet.

Avant toute mesure, on doit amener la lampe au régime de 4,5 ampères au moyen du bouton B du rhéostat, placé sur le primaire du transformateur, et sous le contrôle de l'ampèremètre sensible A. Dans ces conditions on peut considérer l'appareil comme étalonné, c'est-à-dire qu'une certaine largeur de fente donne à l'écran final un éclairement et une brillance identiques à ceux que donne, sur un autre appareil de la même série, la même largeur de fente.

S'il existe de légères différences d'un appareil à l'autre, dues à de petites dissemblances entre les lampes et à des différences d'épaisseur entre les opalines, elles sont certainement des quantités de second ordre par rapport à la chose à mesurer. L'étalonnage est fait une fois pour toutes quand la lampe fonctionne au régime indiqué. Chaque division du tambour correspond à une certaine brillance de fond de l'ordre de $3 . 10^{-7}$ bougies par cm^2, chiffre qu'il est d'ailleurs inutile de retenir et qui constitue la

définition de l'*unité pratique* de brillance pour les recherches faites avec l'appareil.

Tout le dispositif est contenu dans une caisse de bois étanche à la lumière, à la surface de laquelle n'apparaissent que les organes de commande et de contrôle.

A celle des extrémités de cette caisse qui est opposée à la source, se trouve une plaque d'opaline dépolie sur les deux faces pour assurer une diffusion parfaite. On fait défiler devant elle, au moyen de la roue R, sur laquelle ils sont montés, des tests noirs sur fond transparent. Chaque test est, en outre, orientable dans son logement.

CONDITIONS D'EXAMENS

On peut se proposer, soit de chercher l'acuité correspondant à toute brillance donnée, soit de chercher la brillance liminaire nécessaire pour obtenir toute acuité donnée.

Dans le premier cas, on ouvre le tambour proportionnellement à la brillance donnée et l'on fait défiler les tests devant l'œil du sujet, jusqu'à ce que l'on arrive au test discernable.

Comme l'indique M. Haas, il est préférable de rechercher la brillance nécessaire pour obtenir une acuité donnée. Car il s'agit alors d'une mesure de seuil, et l'on sait que ces mesures sont les seules qui, en physiologie, présentent une précision comparable à celle des mesures physiques.

Pour cela on met d'abord en place le test correspondant à l'acuité désirée. Ensuite on ouvre la fente en agissant sur le tambour jusqu'à ce que le sujet perçoive à peine une lueur. La valeur de brillance obtenue sera celle du seuil lumineux brut. En augmentant l'ouverture de la fente, l'accroissement de l'éclairement va permettre au sujet de discerner la présence d'un anneau fai-

blement gris sur fond de brillance évidemment très faible. Puis on continue d'augmenter la largeur de fente, par conséquent la quantité de lumière, jusqu'à ce que l'observateur puisse indiquer l'orientation exacte de la brisure de l'anneau.

Nous avons ainsi trois valeurs liminaires antérieurement définies :

— le minimum perceptible ou brillance minima perceptible = seuil lumineux brut;

— le minimum différentiel ou brillance minima permettant de voir le test sans distinguer l'ouverture : *conventionnellement* ici le seuil différentiel;

— le minimum séparabile ou brillance minima permettant la lecture de la brisure de l'anneau sous un angle apparent de 1' = seuil d'acuité, improprement appelé par les classiques « sens des formes ».

Comme le souligne M. Haas, dans les mesures purement cliniques « il est inutile d'évoquer la grandeur absolue, exprimée en unités photométriques, des brillances utilisées. S'il faut à un sujet dix fois plus de divisions du tambour, pour discerner le test, qu'au sujet précédent, c'est que son seuil est dix fois plus élevé. Cela seul importe et la division du tambour devient l'*unité pratique de brillance* ».

Une telle mesure demande 30 à 60 secondes. Mais il faut le temps nécessaire pour adapter le sujet. Nous exposerons plus loin les résultats obtenus pour différents états d'adaptation à l'obscurité dans des conditions diverses. Mais, dès maintenant, qu'il nous soit permis de dire que pour les observations cliniques nous n'avons pas cherché à étudier la distribution régionale de l'acuité visuelle. L'observateur oriente instinctivement son œil de façon à voir le mieux possible.

Il s'agit donc de l'acuité maximum correspondant à toute brillance donnée du fond de test : c'est-à-dire de l'acuité fovéale et parafovéale.

Or nous savons que l'adaptation de cette zone rétinienne ne demande que quelques minutes d'adaptation. En clinique, les *résultats* doivent être *comparables,* si les *adaptations* sont simplement *égales* pour chaque mesure à faire. Pour M. Haas, les adaptations, soi-disant parfaites, semblent un peu illusoires en ce sens que le sujet, débarrassé de son bandeau, est instantanément désadapté, dans la majorité des cas de la pratique, par quelque lumière filtrant sous l'une des ouvertures de la pièce où il se trouve. Pour notre part, nous avons réussi à obtenir une pièce noire dont l'étanchéité est aussi parfaite que possible et nous avons effectué la majeure partie de nos recherches sur le temps d'adaptation pendant la saison hivernale, le soir à partir de 16 heures, afin de ne pas avoir à craindre la présence de raies de lumière le long des fissures des parois. Conformément aux résultats obtenus au cours de ces expériences, nous avons adopté un temps d'adaptation de 3 minutes.

Enfin, précisons que MM. Haas et Couvreux ont fait les expériences en employant le test de 1/10 (afin d'éliminer toute erreur possible due à une mauvaise correction) et placent leur sujet à 5 mètres. Nous verrons qu'en raison de conditions extrinsèques nous avons été dans l'obligation de modifier cette technique, ce qui nous a du reste ouvert un champ à d'autres investigations et fourni l'occasion d'étudier l'influence de l'étendue d'une plage faiblement brillante sur l'acuité visuelle mesurée par un objet toujours identique placé en son milieu.

Avant que de vous donner les résultats de nos recherches, nous nous permettons d'insister sur ces faits :

Le temps mis pour faire une simple recherche des seuils après une période d'adaptation à l'obscur définie et constante, n'excède pas 6'. C'est la durée qui est, en principe, exigée pour prendre minutieusement un champ visuel. Cet examen de dépistage peut donc être fait par tout médecin dans son cabinet sans entraver le déroulement normal de ses consultations.

Nous nous excusons de rappeler que pour simplifier le cours de l'examen et ne pas perdre de temps, il est préférable d'expliquer assez longuement et en détail ce que l'on exige du malade en lui répétant qu'il doit prévenir dès qu'il aperçoit la lueur, dès qu'il entrevoit l'anneau, dès qu'il perçoit la brisure. Il faut, pour être sûr qu'il vous arrête au point voulu, tourner le tambour d'une manière excessivement lente et régulière.

Lors d'un examen ordinaire, il n'est pas recommandé d'ouvrir le courant lorsque la fente est largement ouverte et de diminuer l'éclairement de l'opaline jusqu'à l'extinction de la lumière, car de cette manière les images consécutives laissent sur la rétine une impression alors qu'il n'y a plus d'excitation lumineuse et les résultats sont faussés.

Il faut, dans le cas d'un deuxième examen de contrôle, attendre 1/2' entre chaque examen pour les mêmes raisons que ci-dessus.

Enfin, pour la recherche du seuil d'acuité, après avoir obtenu le seuil différentiel, il est désirable de faire fermer les yeux au sujet pendant une dizaine de secondes — afin de lui faire relâcher son accommodation — avant que de lui demander d'indiquer la position de la brisure.

Nous avons convenu d'employer les chiffres arabes pour les 1/10 de millimètres de fente, chacun correspondant à $3 . 10^{-7}$ stilbs environ. Chaque chiffre romain représente les millimètres de l'échelle verticale, c'est-à-dire $30 . 10^{-7}$ stilbs.

CHAPITRE IV

Recherches physiologiques

Ce n'est pas assez de compter les expériences, il les faut peser et assortir; il les faut avoir dépecées et alambiquées pour en tirer les raisons et les conclusions.

MONTAIGNE.

Dans toute sensation, nous devons nous souvenir, qu'à côté des facteurs physiologiques, il existe des facteurs mentaux non négligeables. En plaçant un individu devant un tableau d'optotypes, on lui fait subir non seulement un examen du sens de la vue, mais aussi une épreuve psychologique, où son pouvoir d'attention, son intelligence, jouent un rôle important. Dans ces épreuves, beaucoup plus encore que pour l'acuité en haute lumière, certains sujets sont exigeants vis-à-vis du test et ne déclarent le résoudre qu'au moment où la solution de continuité de l'anneau brisé est vue parfaitement.

I. - Influence de l'étendue d'une plage faiblement brillante sur l'acuité visuelle mesurée par un objet toujours identique placé en son centre.

D'après M. Emile HAAS, nous devons prendre le test de 1/10 et placer le sujet à 5 mètres. Or notre installation ne

nous permettait pas de disposer d'une telle distance entre l'appareil, de longueur appréciable, et la personne examinée. Le dispositif du miroir placé à 2 m. 50 ayant des inconvénients parce que, d'une part il était la cause de reflets qui empêchaient l'observateur de saisir avec exactitude le moment précis où il observait la brisure de l'anneau, et d'autre part parce que ces miroirs prennent toujours une quantité appréciable de lumière trop difficile à évaluer.

Nous avons donc mis le sujet à 2 m. 50 et pris un anneau deux fois plus petit, c'est-à-dire celui de 2/10. L'angle sous lequel ce dernier est vu est *à peu près* comparable à l'angle sous lequel est vu à 5 mètres 1/10. En effet :

$$\text{l'angle } \frac{30''}{2\text{ m. }50} = \text{l'angle } \frac{60''}{5\text{ m.}}$$

C'est donc comme si on regardait 1/10 à 5 mètres.

Mais l'opaline est vue sous un angle : $\frac{D}{2\text{ m. }50}$, soit sous un angle double de celui qu'elle produit à 5 mètres, qui est $\frac{D}{5}$. Toutefois, sa brillance n'a pas changé car si l'aire occupée sur la rétine par son image est double, le flux reçu par l'œil est doublé également et la densité de lumière sur la rétine est la même, mais s'exerce sur une aire double.

Comme nous l'avons dit plus haut, nous ne pouvions pas systématiquement procéder à des examens, le sujet étant placé à 5 mètres. Exceptionnellement, il nous a été permis de faire quelques épreuves dans ces conditions. Avant d'entreprendre ce travail de recherches du sens lumineux dans les cas normaux et pathologiques, nous avons préféré contrôler les résultats obtenus en employant deux distances différentes.

Nous avons donc, d'une part fait des mesures à 5 mètres avec un test de 1/10, et d'autre part des mesures avec un anneau correspondant à 2/10 d'acuité placé à 2 m. 50.

Puis, en margeant l'opaline de manière à réduire son diamètre de moitié lorsqu'on la regarde à 2 m. 50, nous avons obtenu les résultats suivants :

I. *Mesure des Seuils à distances différentes*

Seuil brut		Seuil diff.		Seuil d'a v.	
0,1 5 m.	0,2 2 m. 50	0,1 5 m.	0,2 2 m. 50	0,1 5 m.	0,2 2 m. 50
3	2,9	4,8	5,8	8,7	8,5
3,3	3,4	4,3	4,3	7,7	7
3,5	3	4,8	4,8	8,2	7,9
3,2	2,8	7	7,5	8,5	I. 0,4
3	3,5	5,5	6,2	7,2	8,8
2,5	3,1	4,2	4,8	8,1	I.
3,4	3,5	5	5,8	7,5	8
3	3,4	5,6	5,2	8	I. 1,6
2,9	2,8	—	—	8,6	7,6
3,5	3	—	—	8,8	9,4
3	3	—	—	7,5	8
3,5	3	—	—	9,5	I. 1,3
3,5	3,5	—	—	9	I. 1
3,4	3,1	—	—	I. 0,3	I. 1,4
3,1	3,5	—	—	7,5	I. 1,2
3,3	3,2	—	—	8,5	I. 2,1
2,9	3,4	—	—	7,4	I. 2
2,9	2,9	—	—	I. 0,4	I. 2,4

Ce qu'il faut considérer, ce sont les valeurs absolues, les écarts entre chaque chiffre. Nous voyons que sur 20 sujets normaux :

— pour le seuil brut : la plus grande différence que nous trouvions est un écart de 6/10 d'unité et ceci dans une seule observation;

— pour le seuil différentiel : l'écart maximum est de 8/10 d'unité dans un seul cas également;

— pour le seuil d'acuité : les différences sont plus grandes. Dans huit cas elles sont inférieures ou égales à une unité. L'écart maximum dépasse à peine 4 unités. Il faut tenir compte du fait qu'il est beaucoup plus difficile dans cette épreuve d'obtenir du sujet qu'il arrête l'opérateur au moment où il perçoit la brisure de l'anneau. Le plus souvent il ne répond que lorsque le seuil est dépassé et la mesure doit être reprise 3 ou 4 fois. Il faut ajouter qu'il y a une proportion plus grande d'augmentation du seuil en employant le test de 2/10 placé à 2 m. 50.

II. — *Mesure des seuils avec aires excitatrices différentes*

En margeant l'opaline on diminue la surface stimulatrice de moitié, mais on augmente le contraste. Cependant les expériences montrent que nous trouvons toujours des valeurs inférieures avec une aire double, ce qui se comprend puisque la stimulation lumineuse exerce sur la rétine une excitation double : les cellules réceptrices qui entrent en action sont de ce fait beaucoup plus nombreuses.

C'est une des épreuves pour laquelle nous avons le plus de résultats — les observations dépassent largement la centaine — parce qu'au début de nos recherches nous examinions systématiquement et successivement avec les deux surfaces stimulatrices différentes. Dans le tableau ci-dessous nous n'avons inscrit que les résultats concernant 30 sujets normaux, l'optotype employé étant évidemment celui de 2/10 à 2 m. 50.

Seuil brut		Seuil diff.		Seuil d'A. V.	
Surface entière	Surface réduite	Surface entière	Surface réduite	Surface entière	Surface réduite
2,8	2,9	5,5	6	8,2	I. 2
3	3,4	7,5	8	9,5	I. 1,3
3	3	5,3	5,5	8	8,9

Seuil brut		Seuil diff.		Seuil d'a. v.	
Surface entière	Surface réduite	Surface entière	Surface réduite	Surface entière	Surface réduite
2,5	3,2	5	5,7	7,8	9,8
2,8	3,4	6,5	6	I. 0,2	8
2,6	3	3,8	4,3	6,9	7,1
2,6	3	5	4,9	7	8,2
2,6	2,8	4	5,9	6,8	8,6
2,5	2,5	3,5	4	6,6	8
2,6	2,6	6	7,5	I.	8,9
2,2	2,2	6,4	7,5	7,5	7,9
2,5	3,1	5	5,7	7,8	9,8
2,8	3,4	6,5	6	I.	8
2,6	3	4,5	5	I. 2	I. 3
3,1	3,2	5	7,9	I. 1	I. 1
3	3,3	5	5,4	7,5	8
3,1	3,2	7,5	8	I. 1	I. 1
2,5	2,8	6	5,5	I. 2	I. 0,5
2,5	3	4	4,5	8	8,5
2,4	2,5	5	5	7,6	7,6
2,5	3	4	5	7,5	I. 1,5
3	3,5	5	8,9	I. 1,5	I. 2,4
3,6	3	6	6	I.	9,6
3,1	3	6,1	6,4	9,4	9,6
2,5	2,8	4,6	4,6	6,9	6,7
3,1	3,2	7,5	8	I. 0,5	I. 0,5
2,8	3	4,8	4,4	7	6,5
3,5	3,4	4,5	4,4	7,5	7,4
2,6	2,8	4	4,8	7,6	7,6
3,4	3,4	4,4	5,5	9,2	9,6
2,5	2,6	5,1	5,9	I. 1	I. 1

Nous voyons que pour le minimum perceptible l'écart n'excède pas 6/10 d'unité mais que pour le minimum différentiel et le minimum séparabile les rapports sont plus variables car ce sont des sensations plus complexes.

En conclusion, nous pouvons dire qu'en réduisant la surface de fond nous obtenons une augmentation très faible quasi constante du seuil brut. Pour les seuils différentiels et les seuils d'acuité, des phénomènes de perception et de contraste entraînent des écarts un peu plus

élevés tendant vers l'accroissement mais qui restent toujours dans des limites compatibles avec les mesures physiologiques.

Il est en effet courant en optique physiologique que les mesures faites après une certaine éducation du sujet soient régulièrement inférieures aux premières mesures. Lorsqu'on opère sur un très grand nombre de sujets, la loi des grands nombres intervient et l'on prend la moyenne. On peut également agir sur un nombre restreint de sujets choisis et ne tenir compte alors que des chiffres obtenus. Nous avons adopté une méthode intermédiaire, c'est ainsi que s'expliquent des chiffres dont l'écart avec la moyenne peut paraître grand.

III. — *Mesures de contrôle*

Pour contrôler ces mesures nous avons fait une autre épreuve qui consiste à rechercher les trois seuils à 2 m. 50 avec le test de 2/10, puis à 1 m. 25 avec un test de 4/10, en margeant l'opaline dans cette deuxième opération. Nous les avons exécutées en collaboration avec des étudiants en médecine qui ont bien voulu se soumettre à ces examens et y ont apporté intelligence et intérêt. Voici ce que nous avons obtenu :

Seuil brut		Seuil diff.		Seuil d'A. V.	
0,2 2 m. 50 surface entière	0,4 1 m. 25 surface réduite	0,2 2 m. 50 surface entière	0,4 1 m. 25 surface réduite	0,2 2 m. 50 surface entière	0,4 1 m. 25 surface réduite
3	3	4	4,4	6	8
3	3	5	5	8	8,5
2,9	3	4	4,2	6	6,1
2,9	3	4	4,2	7,1	7,2
2,9	3	4,2	4,2	6	6
2,9	3	3,8	4	6	7
2,9	3	4	4,3	5,6	5,6
2,9	3	4	4	5,6	6
2,9	2,9	4	4,1	6	6,2

De ce tableau ressort d'une manière indiscutable :

1° une différence infinitésimale entre les deux épreuves pour le seuil brut;

2° un écart légèrement plus important pour les deux autres seuils;

3° une constante augmentation du seuil dans la deuxième épreuve, ce qui confirme les résultats précédents.

II. - Recherches faites sur 50 sujets normaux présentant une acutié visuelle de 10/10

Dans toutes ces recherches, voulant nous en tenir aux principes mêmes sur lesquels l'appareil a été construit, l'observateur se trouvera à 2 m. 50, on lui demandera de regarder le test de 2/10 placé au centre d'une surface réduite de moitié.

N°	Seuil brut	Seuil diff.	Seuil d'A. V.
1	3,5	7,2	I 3,5
2	3,5	7	I.
3	2,9	6,5	9,5
4	2,5	6,5	I. 1,5
5	3,2	5	9
6	3	5	7,2
7	3,2	5,5	I. 1,1
8	3,2	7,2	I. 1,1
9	2,5	5	I. 1,5
10	2,8	5,5	8,5
11	3,5	6	I. 3
12	3,4	4,8	I. 0,2
	3	4,2	9,1
	3,2	4,6	8,6
13	3,5	5,6	I. 3,5
	3,5	5,5	I. 1
14	3,2	5	I. 1
	3,2	5	I. 1
15	3,4	5,9	9
	3,4	5,9	8,2

N°	Seuil brut	Seuil diff.	Seuil d'a. v.
16	3,6	6,2	I. 0,5
	3,6	5,4	8,2
17	3,2	6,1	I. 4,5
	3,5	4,6	8,5
18	3,9	5,9	I. 4,5
	3,4	5,4	I. 1
19	3,5	5,5	I. 0,5
	3	4,9	8,5
20	3	5,9	9,8
	2,85	4,5	9
	2,8	3,9	8
21	3,5	7,5	I.
22	3	5,9	8,9
23	3	4,9	7
24	2,5	4	5,2
25	3,4	6	8
26	3	5,9	8,9
27	2,9	5	7,6
28	3,2	5,5	6,5
29	3	6,2	9
30	2,5	4,5	9
31	3	4,5	7,5
32	3,4	8,4	I. 5
33	2,8	4,4	6,5
34	2,6	4	5,9
35	2,8	5,5	8,5
36	2,5	5,5	6,9
37	3,5	6,2	9,2
38	3,5	5,5	I.
39	3	4,5	7
40	3,2	5,7	9,8
41	3	6,5	8
42	3,5	7,5	I.
43	2,9	7,5	8
44	2,6	5	8
45	3,2	6	9,6
46	2,9	4,6	8
47	3	4,5	8
48	3	4,6	6,6
49	3,1	4,8	7
50	3	6,5	I.

Pour le n° 32, il s'agissait d'une femme qui comprenait difficilement et répondait à retardement.

Pour les n^{os} 17 et 18, les seuils d'acuité élevés à la première expérience sont normaux au deuxième essai, comme le sont du reste tous les autres résultats. Ces chiffres élevés peuvent s'expliquer par une légère inattention.

Pour les n^{os} 24 et 36, on remarque les chiffres bas du seuil d'acuité; ils correspondent également à des chiffres peu élevés des seuils lumineux bruts.

Les chiffres obtenus pour les seuils d'acuité nous paraissant varier en de plus fortes proportions que pour les seuils bruts ou différentiels, nous avons fait des examens de contrôle qui nous ont permis de constater qu'ils étaient un peu élevés en raison de l'inattention du sujet. Aussi les deuxièmes chiffres sont-ils presque toujours inférieurs aux premiers. C'est ce qui s'est présenté dans 7 cas. Pour les 5 autres, n'ayant qu'une seule mesure, nous nous proposions de renouveler l'expérimentation mais les sujets ne se sont pas présentés.

Nous soulignons que, de même que pour les recherches précédentes, nous avons adopté une méthode intermédiaire. Mais nous avons préféré nous en tenir à cette technique qui met en évidence le facteur physiologique, non négligeable.

Nous considèrerons donc comme normaux les chiffres compris entre :

2,5 et 3,5 pour le seuil brut,
4 et 7,5 pour le seuil différentiel,
7 et I.1 pour le seuil d'acuité visuelle.

III. - Recherches en vision monoculaire ou binoculaire

Y a-t-il une influence particulière des conditions monoculaires et binoculaires d'observation sur la valeur des seuils absolus de la sensation lumineuse ?

Piper a soutenu qu'il y avait dans l'adaptation à l'obscurité une véritable sommation des excitations reçues par les deux yeux et, récemment, Schumacker est encore arrivé à cette même conclusion. Mosso, Percival, Fujita et Hashimoso, Tomlinson, trouvent également une plus grande sensibilité en vision binoculaire. Selon Piper et Percival, aux éclairements faibles cette sensibilité serait presque double. Pour Tomlinson elle serait à peine supérieure à 1/7, et si en vision périphérique, Streiff trouve un accroissement notable de sensibilité, il le considère comme insignifiant en vision centrale. Enfin, Wolfling et Muller ne trouvent pas cette différence.

En réalité, si la vision binoculaire paraît favoriser la sensibilité, l'action est assez limitée. En moyenne, sur 9 sujets, Ervin a trouvé un rapport de 1 à 1,056 entre la sensibilité absolue monoculaire et binoculaire.

Pour notre part, nous avons trouvé d'une façon quasi constante une sensibilité très légèrement supérieure en vision binoculaire.

N° des groupes		Seuil brut	Seuil diff.	Seuil d'a. v.
1	O. D. G.	3	4,5	6,5
	O. D.	3	4,8	7,5
	O. G.	3	5	7
2	O. D. G.	2,9	4,6	8
	O. D.	3	5,8	8,2
	O. G.	3	5,5	8
3	O. D. G.	3	4,5	8
	O. D.	3	5,5	8
	O. G.	3	5,5	8
4	O. D. G.	2,9	4,5	7,2
	O. D.	3	5,4	8
	O. G.	3	5,4	8
5	O. D. G.	2,9	4,8	7,3
	O. D.	3	6	8
	O. G.	3	6	8
6	O. D. G.	3	4,6	7,3
	O. D.	3	6,1	8,8
	O. G.	3	6	8,9

IV. - Influence de l'adaptation à l'obscurité sur la sensibilité lumineuse

On ne peut dissocier le terme de sens lumineux de celui d'adaptation à l'obscurité. Nous savons en effet que la disparition brusque d'une excitation lumineuse vive déclanche dans notre organe visuel des phénomènes importants qui lui permettent de s'adapter plus ou moins rapidement. C'est du reste une des fonctions les plus différenciées de l'œil que de pouvoir s'adapter à chaque instant aux différences de luminosité.

De très nombreuses recherches ont été faites à ce sujet et il nous est impossible de citer tous les auteurs qui y

ont contribué. Qu'il nous soit permis de rappeler cependant que, contrairement à l'opinion d'abord soutenue par PARINAUD, la macula s'adapte à la lumière et à l'obscurité; que cette adaptation est rapide, atteint très vite son maximum; mais que le pouvoir d'adaptation de la macula est moindre que celui du reste de la rétine. Peut-être le pigment jaune, en absorbant un certain nombre de radiations, doit-il en être tenu pour responsable ? (PAVY). La sensibilité rétinienne périphérique passe de 1 à 10.000 alors que la sensibilité fovéale n'a qu'une marge de 1 à 17.

Voici donc les expériences que nous avons entreprises. Nous avons fait une première série d'expériences avec des sujets emmétropes pour rechercher l'influence du temps d'adaptation à l'obscurité sur les trois seuils. Nous avons donc déterminé une excitation lumineuse au bout de 1', 2', 3', 4', 5'... d'obscuration. Puis nous avons repris ces mesures en intercalant entre chaque expérience une minute d'exposition à la lumière. Ensuite nous avons recherché les différents seuils après 1' d'illumination lumineuse, puis 2', puis 3', n'utilisant comme temps d'adaptation à l'obscurité qu'une minute seulement. Enfin nous avons soumis les observateurs à des temps égaux d'illumination et d'obscurité. L'illumination était fournie par une lampe de 70 watts.

I. — *Etude des seuils lumineux en fonction du temps d'obscuration, après 1' d'adaptation préalable à la lumière.*

Nous avons pris deux groupes de 2 sujets emmetropes.

1er GROUPE

Temps	Seuil brut	Seuil diff.	Seuil d'a. v.
1/2'	4,7	II.	III.
1'	4,2	I. 6	II.
1' 1/2	3,7	I. 3	I. 5
2'	3,5	8,9	I. 2
3'	3	5,9	9,8
5'	2,9	4,6	8
8'	3	4,5	8
10'	3	4,5	8
15'	2,9	4,5	8,2
20'	2,9	4,8	8,3
25'	2,9	4,6	8
30'	2,9	4,6	7,3

2e GROUPE

Temps	Seuil brut	Seuil diff.	Seuil d'a. v.
1'	4,2	7,1	I. 1
2'	4,2	7	I. 1
3'	3,2	6,5	I. 0,5
4'	3,2	5,5	I.
5'	3,2	4,6	9,6
8'	3,4	4,8	I. 0,2
10'	3	4,2	9,1
12'	3,1	4,2	8
15'	3'	4	8
18'	2,9	4	8,5
20'	2,9	4,9	I. 0,5
22'	2,8	3,9	I. 0,5
25'	2,8	3,9	I. 1
28'	2,9	3,9	8,2
30'	2,8	3,8	8,2
32'	2,8	3,75	6,5
35'	2,8	3,4	6,4
38'	2,8	3,5	6,5
40'	2,8	3,4	6,1
42'	2,8	3,5	6,6
45'	2,8	3,5	6,5
48'	2,8	3,5	6,5
50'	2,8	3,5	6,5

Nous voyons que :

1° Les seuils diminuent d'une manière importante les trois premières minutes, plus lentement de 3 à 5 minutes.

De 5 à 15', la diminution se fait dans des proportions moindres, et aux environs de 20' il y a une légère augmentation suivie d'une baisse faible et continue;

2° Les durées d'obscuration de 3 à 5' sont suffisantes pour nous permettre d'apprécier la valeur de la sensibilité rétinienne examinée.

II. — *Influence du temps d'adaptation à l'obscurité en fonction d'une exposition préalable à la lumière de* 1' (Eclairement produit par une lampe de 70 watts).

1er GROUPE

Temps	Seuil brut	Seuil diff.	Seuil d'a. v.
1'			
2'	3,2	8,9	I. 2
1'			
3'	2,85	5,9	9,8
1'			
4'	2,9	4,9	8,4
1'			
5'	2,9	4,4	8,1
1'			
8'	2,5	4,2	8,2
1'			
10'	2,5	4,2	7,5

2e GROUPE

Temps	Seuil brut	Seuil diff.	Seuil d'a. v.
1'			
1'	4	I. 5	II.
1'			
2'	3,2	8,5	I. 2
1'			
3'	2,9	5,5	8
1'			
5'	2,6	5	8
1'			
10'	3	5	7,2
1'			
15'	2,9	5	7,2

III. — *Influence de la durée de l'éclairement préalable sur les résultats obtenus après* 1' *seulement d'adaptation à l'obscur.*

Temps	Seuil brut	Seuil diff.	Seuil d'a. v.
1'			
1'	4,1	I. 6	II.
2'			
1'	4,1	I. 8	IV.
3'			
1'	5	I. 9	V.

Ces mesures sont assez difficiles à réaliser, surtout pour les deux derniers seuils, car il faut en effet agir assez rapidement pour que le sujet n'ait pas le temps de s'adapter à l'obscurité et comme on ne doit pas dépasser le seuil, ces recherches ne peuvent se faire qu'avec le concours d'un aide perspicace.

Elles nous indiquent que l'éblouissement dû à l'exposition prolongée à la lumière diminue notablement la sensibilité rétinienne par fatigue des cellules réceptrices.

IV. — *Résultats obtenus en utilisant des durées égales d'illumination et d'obscuration.*

Temps	Seuil brut	Temps	Seuil brut
1'		5'	
1'	4	5'	2,9
2'		8'	
2'	3,2	8'	2,7
3'		10'	
3'	2,8	10'	2,8
4'		12'	
4'	2,75	12'	2,8

Nous voyons, en comparant avec les résultats des autres tableaux, que seul le temps d'obscuration compte.

Nous pouvons conclure qu'en ce qui concerne les durées respectives d'illumination et d'obscuration, il est inutile pour un examen clinique d'attendre un temps d'adaptation de 20, 30 ou 10'. Les données pratiques que nous en déduisons nous ont déterminé à faire subir au sujet 1' d'exposition à la lumière, suivie de 3' d'obscuration, avant de commencer les épreuves que l'on renouvelle au bout de 5' pour un examen de contrôle.

V. - Influence du diamètre pupillaire

Le diamètre pupillaire agit sur l'acuité visuelle d'une manière complexe. La dilatation pupillaire augmente l'acuité visuelle en renforçant l'intensité lumineuse des images rétiniennes; mais en faisant participer à la formation de ces images les parties excentriques de la cornée,

elle en diminue la netteté et porte, par cela même, atteinte à l'acuité visuelle. La constriction pupillaire favorable à la netteté des images rétiniennes, en diminue l'intensité, il s'ensuit que le rétrécissement pupillaire augmente l'acuité visuelle « pourvu que l'éclairage ambiant ne tombe pas au-dessous d'un taux déterminé » (Sulzer).

Mais l'auteur ne précise pas la valeur de ce taux qui, pour nous, présente une importance considérable.

Les travaux de Rutgers, ceux de Delaney, relatifs à l'influence du diamètre pupillaire sur la sensibilité rétinienne, en comparant les résultats obtenus, sur des yeux normaux, en mydriase atropinique ou en myosis pilocarpinique, prouvèrent que : la sensibilité rétinienne de l'œil normal, qui peut modifier le diamètre de son diaphragme suivant les intensités lumineuses, est supérieure à celle des yeux soumis au mydriatique ou au myotique, et Delaney conclut que « pour un examen pratique il est simplement nécessaire de porter à l'observation que la dimension pupillaire peut modifier les résultats par une approximation assez faible ».

Nous avons trouvé des résultats assez différents entre un œil normal regardant à travers un trou sténopéique et un œil pilocarpinisé. Dans le premier cas, l'augmentation des seuils dont les valeurs oscillaient aux environs de :

4 pour le seuil brut,
I. pour le seuil différentiel,
II. pour le seuil d'acuité,

avec des trous sténopéiques de 1 et 2 mm. de diamètre, provient de la difficulté que le sujet éprouve à mettre exactement « au point » l'ouverture du trou.

Entre 3 mm. et 5 mm. de diamètre, le trou sténopéique n'apporte que des variations minimes : une très légère élévation des seuils qui diminue en fonction de l'augmentation du diamètre d'ouverture pour devenir nulle à 5 mm.

Avec des yeux en myosis pilocarpinique nous avons obtenu des valeurs de seuils de :

3,8 - 4,4 pour le seuil brut,
4,6 - 6 pour le seuil différentiel,
7,4 - I. pour le seuil d'acuité.

Par conséquent, seul le seuil brut est élevé.

D'autre part, avec des sujets en mydriase atropinique, nous avons trouvé des chiffres dont les valeurs extrêmes sont :

2,8 - 3,2 pour le seuil brut,
3,5 - 6 pour le seuil différentiel,
6,1 - 9,6 pour le seuil d'acuité.

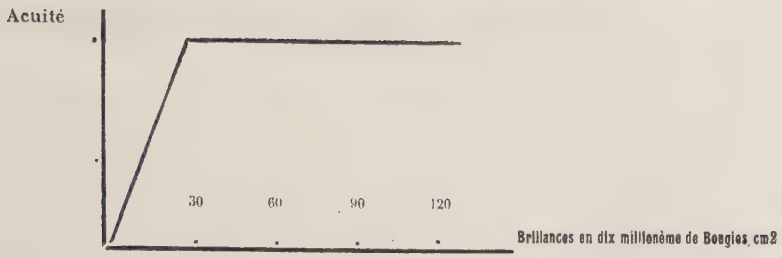
Les seuils différentiel et d'acuité tendent vers des valeurs plus faibles. Nous en tiendrons compte dans les résultats, tout particulièrement nous spécifierons ceux des glaucomateux qui ont des pupilles en constriction serrée.

VI. - Relation entre l'acuité visuelle et la brillance

Nous avons repris les expériences faites par Druault, Beyne et Worms, E. Haas et Couvreux, au sujet de la relation qui existe entre l'acuité visuelle et la brillance de fond.

A ce sujet, MM. Haas et Couvreux disaient : « La figure ci-dessous représente graphiquement les résultats obtenus. Elle montre que l'acuité est, entre certaines limites de variations, proportionnelle à la brillance. Mais le coefficient de proportionnalité change brusquement au point d'abscisse 30. La croissance, d'abord rapide, se ferait soudainement très lente.

« Ceci est en contradiction avec l'allure habituelle des phénomènes de la nature. Il est probable que le changement de pente n'est pas en réalité aussi brusque qu'il est représenté sur la figure et que les expériences ultérieures donneront une courbe plus arrondie ».



Ces auteurs ont recherché l'acuité correspondant à une brillance donnée. Par cette méthode la graduation de l'acuité était nécessairement discontinue et ils perdaient ainsi tout le bénéfice de la précision qu'offre la recherche des seuils. Nous avons préféré rechercher la brillance liminaire correspondant à une acuité donnée. Nos sensations ne sont-elles pas continues ? Les moyens employés pour les estimer en chiffres ne doivent donc pas être autant que possible discontinus.

Dans les conditions identiques d'expérience, c'est-à-dire après exposition à la lumière pendant 1', une adaptation à l'obscur pendant 3', nous avons trouvé en renouvelant nos observations sur divers sujets, les chiffres de valeur sensiblement constante dont voici les variations :

Acuité visuelle

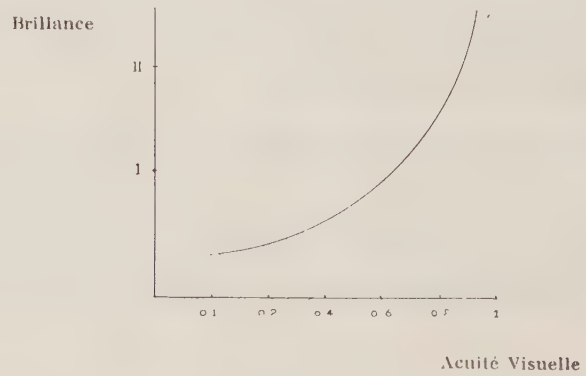
N° des groupes	1/10	2/10	4/10	8/10	10/10
1	3	5	6,5	I. 6	III. 8
2	3	7	7,5	II. 2	III. 8
3	3	5	6,5	I. 1	III. 4
4	3	5	6,5	I. 6	III. 4

Nous ferons remarquer qu'au cours de ces diverses expériences nous avons contrôlé les résultats en recherchant :

1° la brillance aux différentes acuités en partant de 1/10, 2/10, etc...;

2° puis en commençant par 10/10 pour continuer par 8/10...

Si nous inscrivons graphiquement nos résultats nous constatons que la courbe ne présente pas de changements brusques mais que sa croissance est lente et régulière. D'autre part, nous pourrons nous reporter à cette courbe chaque fois que nous voudrons connaître la grandeur de brillance nécessaire normalement pour une acuité donnée et ainsi nous aurons une base bien définie pour juger de l'importance de la variation de ce facteur dans les cas pathologiques que nous examinerons.



Recherches Pathologiques

ETUDE DU SENS LUMINEUX DANS LES AMETROPIES

Les recherches physiologiques nous fournissent des bases nous permettant de dépister les altérations du sens lumineux dans les cas pathologiques.

Nous commencerons tout d'abord par l'étude de ce sens chez les amétropes.

Hypermétropie

Observation I

M. B...
O.D. = 0,2 : + 1 = 1
O.G. = 0,2 : + 1,75 = 1

	F.O.N. av. corr.	F.O.N. apr. corr.
Seuil brut	3,2	3,4
— différentiel	5,7	6
— d'acuité	9,8	8

Observation II

M. T...
O.D. = 0,5 : + 0,75 = 1
O.G. = 0,4 : + 0,75 = 0,7

		F.O.N.
Seuil brut	3	3
— différentiel	6,9	5,5
— d'acuité	I. 6,7	9,5

Observation III

Mme M...
O.D. < 0,1 : — 1,50 = 0,1 (amblyope)
O.G. = 0,3 : + 1,75 = 1

		F.O.N.
Seuil brut	3,5	3
— différentiel	5,5	5,9
— d'acuité	I.	8,9

Observation IV

Mme V...

O.D. = cataracte en évolution
O.G. = 0,1 : + 3,50 = 1

	F.O.N. av. corr.	F.O.N. apr. corr.
Seuil brut	3,1	3,6
— différentiel	9,5	7,8
— d'acuité	II.	I. 0,5

Observation V

M. B...

O.D. = 0,3 : + 1 = 1
O.G. = 0,2 : + 1,75 = 1

	F.O.N.	
Seuil brut	2,5	3,8
— différentiel	5	6,5
— d'acuité	7,02	7,08

Observation VI

M. N...

O.D. = 1 supporte (10° + 1) = 11/10
O.G. = 1 supporte (25° + 0,75) = 12/10

	F.O.N.	
Seuil brut	3,2	3,8
— différentiel	6	6,2
— d'acuité	I. 2	I.

Observation VII

Mlle X...

O.D. = 0,8 : + 0,50 = 1
O.G. = 0,9 : + 0,25 = 1

	F.O.N.	
Seuil brut	3,5	3,3
— différentiel	6	5,9
— d'acuité	I. 4	I. 2

Observation VIII

M. L...

O.D. = 0,7 : (60° + 0,75) = 1
O.G. = Em.

	F.O.N.	
Seuil brut	3,5	3,1
— différentiel	6	6,1
— d'acuité	I.	9,4

Astigmatisme hypermétropique

Observation I

Mme L..., 46 ans.

O.D. = 0,5 : (40° + 0,75) + 1 = 1
O.G. = 0,4 : (90° + 0,75) + 2 = 1

	F.O.N. av. corr.	F.O.N. apr. corr.
Seuil brut	3	3,2
— différentiel	4,5	5
— d'acuité	I. 8	I. 1

Observation II

M. L...

O.D. = 1 : supporte : (150° + 0,50) = 1
O.G. = 0,5 : (160° + 0,75) = 0,8

	F.O.N.	
Seuil brut	3	3,1
— différentiel	5	6
— d'acuité	7,5	6,5

Observation III

M. I..., 14 ans.

O.D. = 0,3 : (90° + 2) = 0,9
O.G. = 0,4 : (90° + 2,5) = 1

	F.O.N.	
Seuil brut	3,5	3,5
— différentiel	7	6,1
— d'acuité	I. 1	9,7

Observation IV

Mlle C...

O.D. = 0,6 : (90° + 0,50) = 0,9
O.G. = 0,6 : (90° + 0,50) + 0,50 = 0,9

	F.O.N.	
Seuil brut	3	3
— différentiel	6	5
— d'acuité	I. 6,2	I. 2,1

Observation V

M. X...

O.D. = 0,5 : (20° + 0,50) + 0,75 = 1
O.G. = 0,5 : (15° + 1) + 0,75 = 1

	F.O.N.	
Seuil brut	3	3
— différentiel	9,4	5,4
— d'acuité	I. 7,5	I. 1

Observation VI

M. M...

O.D. = 0,8 : (0° + 0,50) = 1
O.G. = 0,7 : + 1,50 = 1

	F.O.N. av. corr.	F.O.N. apr. corr.
Seuil brut	3	3
— différentiel	4,5	6,2
— d'acuité	I. 1	9

Observation VII

M. C..., 60 ans

O.D. = 0,2 : (90° + 0,50) + 1,50 = 0,9
O.G. = 0,2 : (90° + 0,75) + 0,75 = 0,9

	F.O.N.	
Seuil brut	3,2	3,5
— différentiel	6,5	6,5
— d'acuité	I. 3	I.

Observation VIII

Mme C...

O.D. = 0,5 : (45° + 0,75) + 1,25 = 1
O.G. = 0,4 : (90° + 0,75) + 2,25 = 1

	F.O.N.	
Seuil brut	3	3,2
— différentiel	8	5,5
— d'acuité	I. 8	I. 2

Observation IX

Mme H...

O.D. = amblyope
O.G. = 0,5 : (90° + 1,25) = 0,7

Seuil brut	2,8	3,4
— différentiel	6,5	6,8
— d'acuité	II. 2,5	I. 5

Observation X

Mme L...

O.D. = 0,9 : (145° + 0,50) = 1
O.G. = 0,5 : (165° + 0,75) = 0,8

	F.O.N.	
Seuil brut	3,3	3,2
— différentiel	5,4	5,5
— d'acuité	8	6,5

Observation XI

Mme T...

O.D. = 0,1 : (85° + 0,75) + 2,50 = 1

O.G. = 0,5 : (100° + 1) + 1,75 = 0,8

		F.O.N.
Seuil brut	3,5	3,2
— différentiel	6,5	5,5
— d'acuité	I. 2	I. 1

Nous remarquons que :

1° Pour le seuil lumineux brut, les variations trouvées après correction sont nulles ou très légères. Quand ce seuil est modifié, sur 10 observations, 5 ont un seuil légèrement augmenté. Dans 3 cas seulement, le seuil est abaissé.

Nous ne nous expliquons ce phénomène que par la présence d'aberrations de sphéricité supplémentaires.

Nous remarquons également, et ceci est beaucoup plus important, que dans ces amétropies, corrigées ou non, les valeurs de ce seuil sont situées dans les limites que nous avons considérées comme normales.

Nous pouvons dire *à priori* que l'hypermétropie et l'astigmatisme hypermétropique ne modifient pas le sens lumineux brut. Partant de ce principe, nous ne pourrons pas mettre en cause cette amétropie si nous trouvons une modification du seuil chez un sujet ayant 10/10 après correction;

2° Le sens lumineux différentiel, par contre, subit des variations plus importantes qui sont intéressantes à noter en ce sens que la correction augmente le seuil dans une proportion plus forte que pour le sens absolu;

3° L'étude du minimum séparabile apporte un fait que nous devons souligner : c'est la constance de l'abaissement du seuil par la correction. Ceci est du reste conforme aux données de l'optique physiologique.

D'autre part, nous remarquons que le seuil d'acuité visuelle des astigmatismes hypermétropiques non corrigés est notablement augmenté et qu'après correction, bien

que demeurant dans les limites normales, se rapproche sensiblement de la limite supérieure (sauf 2 cas : nos 2 et 10).

Nous basant sur ces données, nous avons fait d'autres expériences directement sur des sujets corrigés et nous avons constaté les mêmes faits :

a) Seuil lumineux brut normal chez les sujets présentant un fond d'œil normal;

b) Minimum différentiel variable;

c) Minimum séparabile aux environs de I.

Myopie

Observation I

M. D...

O.D. = 0,2 : — 1,75 = 1
O.G. = 0,2 : — 1,75 = 1

	F.O.N. av. corr.	F.O.N. apr. corr.
	—	—
Seuil brut	3	2,5
— différentiel	I. 3	4
— d'acuité	II. 1	8,2

Observation II

Mme P...

O.D. = 0,3 : — 2 = 1
O.G. = 0,2 : — 2 = 1

	F.O.N.	
Seuil brut	3,2	2,9
— différentiel	I. 2	5,5
— d'acuité	II. 2	7,9

Observation III

Mme D...

O.D. = 0,6 : (0 — 0,75) — 0,50 = 0,9
O.G. = 0,6 : — 0,50 = 0,9
O.G. = conus myopique.

Seuil brut	3	2,5
— différentiel	5,5	4
— d'acuité	8,5	7,5

Observation IV

M. D...

O.D. = 0,4 : — 1,50 = 1
O.G. = 0,4 : — 1,50 = 1

	F.O.N. av. corr.	F.O.N. apr. corr.
	—	—
Seuil brut	2,5	2,5
— différentiel	8	6,5
— d'acuité	II.	8

Observation V

M. P...

O.D. = 0,4 : — 1,75 = 1
O.G. = 0,3 : — 1,75 = 1

	F.O.N.	
Seuil brut	3	2,6
— différentiel	I. 0,5	5
— d'acuité	II. 0,5	7,6

Observation VI

Mme M...

O.D. = 0,3 : (85° — 1) — 0,50 = 0,8
O.G. = 0,9 : — 0,50 = 1

	F.O.N.	
Seuil brut	3	2,9
— différentiel	6	5
— d'acuité	9,5	9,5

Observation VII

M. B...

O.D. = 0,4 : — 4,50 = 0,6
O.G. = 0,4 : — 4,50 = 0,6 conus myopique.

Seuil brut	3	3
— différentiel	8,5	5,5
— d'acuité	I. 3,5	I. 1

Observation VIII

M. R...

O.D. = amblyope.
O.G. = 0,1 : — 2 = 0,8 conus myopique.

Seuil brut	3	2,8
— différentiel	I. 3,5	8
— d'acuité	III. 7,4	II. 4,5

Observation IX

M. X...

O.D. = 0,2 : — 2,50 = 0,7
O.G. = 0,3 : — 2,75 = 0,8 conus myopique.

	av. corr.	apr. corr.
	—	—
Seuil brut	3,5	3
— différentiel	I. 6	8,9
— d'acuité	IV. 6	I. 5,5

Observation X

M. X...

O.D. = 0,4 : — 4,50 = 0,6
O.G. = 0,4 : — 4 = 0,6

Petit staphylome, artères grêles.

Seuil brut	3,8	3,2
— différentiel	8	7,2
— d'acuité	I. 2	I. 1

Observation XI

M. X...

O.D. = 0,2 : — 2,25 = 0,7
O.G. = 0,3 : — 2,50 = 0,8

Décoloration légère des papilles, conus.

Seuil brut	3,5	3
— différentiel	7,1	5
— d'acuité	IV. 2,5	I. 2,4

Observation XII

M. X...

O.D. = emmétrope.
O.G. = 0,4 : — 3,50 = 0,9 conus myopique.

	av. corr.		apr. corr.	
	O.D.	O.G.	O.D.	O.G.
	—	—	—	—
Seuil brut	3	6,1	—	4
— différentiel	4,5	I. 6,9	—	9,5
— d'acuité	9,9	X.	—	II. 5,9

Observation XIII

Mlle X...

O.D. < 0,1 : — 5 = 1
O.G. < 0,1 : — 5 = 1

Staphylome postérieur. Choriorétinite légère. Aspect tigré du F.O.

	av. corr.	apr. corr.
Seuil brut	4	3,2
— différentiel	VII. 7	I.
— d'acuité	XV.	I. 6

Observation XIV

Mme B...

O.D. < 0,1 inaméliorable, grosses lésions de choriorétinite myopique.
O.G. = énucléé.

Seuil brut :
I. 1,1 avec surface entière.
III. — — réduite.

Observation XV

Mme M...

O.D. < 0,1 : — 1,50 = 0,1 choroïdite myopique.
O.G. < 0,3 : + 1,75 = 1

Œil droit seul après correction avec surface entière, test 1/10.

Seuil brut	3,5
— différentiel	I. 4,1
— d'acuité	I. 7,2

Observation XVI

Mlle D...

O.D. = — 9 = 0,9
O.G. = hypertension oculaire secondaire à une extraction de cataracte traumatique avec enclavement de l'iris.

	av. corr.	apr. corr.
Seuil brut	3,4	3
— différentiel	I.	7,5
— d'acuité	I. 8,5	I. 7,3

Observation XVII

M. X...

O.D. < 0,1 : — 13 = 0,5
O.G. < 0,1 : — 12 = 0,6
O.D.G. = staphylome myopique.

	apr. corr.
Seuil brut	4,5
— différentiel	7,6
— d'acuité	III. 4,5

Observation XVIII

Mlle S...

O.D. < 0,1 : — 11 = 0,5 aspect tigré du F.O.
O.G. < 0,1 : — 12 = 0,5 choroïdite.

Sens lumineux recherché O.D.G. avec surface entière et après correction.

	Test de 1/10	Test de 2/10
Seuil brut	2,5	3
— différentiel	I. 9,9	III. 1,9
— d'acuité	V.	XXVI.

Astigmatisme myopique

Observation I

M. M..., 36 ans.

O.D. = 0,3 : (0 — 2) = 1
O.G. = 0,6 : (0 — 0,50) = 1

	F.O.N.	
	av. corr.	apr. corr.
Seuil brut	3,6	3,5
— différentiel	8	6
— d'acuité	I. 3	I. 1

Observation II

Mme R...

O.D. = 0,6 : (45° — 0,75) = 1
O.G. = emmétrope.

	F.O.N.	
Seuil brut O.D.	3	2,5
— différentiel O.D.	4,6	4
— acuité O.D.	8,5	7,6

Observation III

Mlle L...

O.D. = 0,1 : (0 — 1,50) = 0,6
O.G. = 0,4 : (0 — 0,50) = 0,8

	av. corr.	apr. corr.
	—	—
Seuil brut	3	3,2
— différentiel	5,6	4,6
— d'acuité	I. 2,5	I.

Observation IV

M. D...

O.D. = 0,6 : (0 — 0,50) — 0,75 = 0,9
O.G. = 0,6 : — 0,75 = 0,9

Seuil brut	3	2,5
— différentiel	5,5	5
— d'acuité	I. 3,5	I. 1,5

Observation V

M. X...

O.D. = (70° + 2) — 0,50 = 0,7
O.G. = — 1 = 1

Seuil brut	—	3,5
— différentiel	—	7
— d'acuité	—	I. 4,5

Observation VI

Mlle G..., 15 ans.

O.D. = 0,2 : (165° — 4,50) = 0,7
O.G. = 0,3 : (0 — 5) = 0,7

Seuil brut	4,1	3,2
— différentiel	6,2	5
— d'acuité	I. 3,5	I. 0,5

Observation VII

M. H...

O.D. = 0,2 : (0 — 3) = 0,5
O.G. = 0,2 : (0 — 3) = 0,6

Seuil brut	3,6	2,9
— différentiel	5,6	5,4
— d'acuité	9,6	8

Observation VIII

M. E...

O.D. = 0,1 : (90° — 1,50) — 3 = 0,6

O.G. = 0,1 : (90° — 1) — 3 = 0,7 lésions myopiques.

Seuil brut	4	3,5
— différentiel	8,6	7,8
— d'acuité	XXIV.	II. 4

Observation IX

M. M...

O.D. = 0,2 : (20° — 1) — 4 = 0,5

O.G. = 0,2 : (0 — 1) — 4 = 0,5

Conus myopique, choroïdose myopique.

3' d'adaptation :

Seuil brut	4,6	
— différentiel	VII.	à I. 1,6 voit une tache
— d'acuité	XIV.	

5' d'adaptation :

Seuil brut	3,6	3,6
— différentiel	III.	I. 2
— d'acuité	XII.	III.

Observation X

Mme P..., 53 ans.

O.D. = < 1/20 : — 12 = 1/20

O.G. = < 1/20 : (60° — 1) — 10 = 1/10

O.D.G. : myopie forte avec staphylome.

Corrigé, surface réduite et test de 2/10.

Seuil brut	I. 8
— différentiel	ne voit qu'une tache à VIII.

Corrigé, sur face entière, et test de 1/10.

Seuil brut	I. 3
— différentiel	ne voit qu'une tache à III. 5
	aperçoit l'anneau à VIII. 8

Quelles conclusions en tirons-nous ?

1° Pour le seuil brut, peu de variations comme dans l'hypermétropie, sauf dans les cas de très grosses lésions du fond d'œil;

2° Le seuil différentiel est en général, dans les amétropies non corrigées supérieures à une dioptrie, notablement augmenté. Après correction, le seuil revient dans les limites de la norme s'il n'y a pas de lésions du fond d'œil;

3° Les conclusions sont identiques pour le seuil d'acuité. Nous ajouterons que l'augmentation de ce seuil est parallèle à la baisse d'acuité visuelle en haute lumière.

Nous ferons enfin remarquer que dans les 2 observations d'examen monoculaire les chiffres sont supérieurs à ceux de la vision binoculaire.

Conclusions à propos des vices de réfraction

Dans l'hypermétropie et l'astigmatisme hypermétropique corrigés, ayant en haute lumière une acuité visuelle de 8/10 à 10/10, les seuils bruts, différentiels et l'acuité visuelle en basse lumière ne sont pas atteints.

Dans la myopie et l'astigmatisme myopique, ces mêmes seuils ne sont augmentés que lorsqu'il y a des lésions plus ou moins importantes de choroïdite myopique.

Nous ne sommes pas, sur ce point, du même avis que M. Goumy dont les recherches faites avec l'appareil de MM. Beyne et Worms sur l'acuité visuelle en basse luminosité ont donné les résultats suivants :

« — Mauvaise acuité visuelle aux basses lumières pour les hypermétropes, les astigmates hypermétropiques simples et les astigmates mixtes;

« — Bonne acuité visuelle pour les myopes, excepté pour les myopies fortes avec une acuité visuelle inférieure à 10/10 sans lésions du fond d'œil ».

Mais, dans sa thèse, M. Goumy ne donne que deux exemples de chaque cas.

Merill et Oak ne signalent des modifications du sens lumineux que chez les grands myopes avec allongement considérable de l'œil (Recherches faites avec les disques rotatifs de Percival). Rohner déjà, en 1914, avait été frappé par le nombre d'héméralopes présentant d'une manière constante des troubles de la réfraction. Ce fait, exceptionnel chez les hypermétropes, s'avérait fréquent chez les myopes, astigmates ou non.

ETUDE DU SENS LUMINEUX DANS DIFFERENTS CAS PATHOLOGIQUES

Tous les examens exposés au cours de nos observations ont été faites dans les mêmes conditions et tout particulièrement nous tenons à préciser que les tensions oculaires ont été prises au moyen du tonomètre de Schiotz, que les tensions des artères rétiniennes furent mesurées à l'aide du dynamomètre de Bailliart, et que les études de champ visuel furent faites au périmètre de Magitot en employant toujours le même spot lumineux.

GLAUCOME

Le trouble du sens lumineux chez les glaucomateux est bien connu. Javal en fit la constatation sur lui-même; Schmidt-Rinpler, Foerster, Treitel, Lohmann, Moller, étudièrent le pouvoir d'adaptation et trouvèrent qu'il était affaibli dans le glaucome.

Dès 1884, Bjerrum avait essayé de démontrer le rapport étroit paraissant exister entre le sens lumineux et l'étendue du champ visuel.

Au moyen des verres photométriques, Tscherning, puis Edmund, Moller surtout, combinèrent l'examen de pouvoir visuel et l'examen du champ visuel en « lumière réduite », et conclurent : « la vision crépusculaire défectueuse dans le glaucome est due à la diminution de la vision centrale et à la déficience du champ visuel ».

La cause le plus profonde de l'héméralopie doit être apparemment cherchée dans l'atrophie du nerf optique causée par l'augmentation de pression, en sorte que les plus délicates fonctions du nerf sont les premières et les plus sévèrement diminuées. Les imperfections du champ visuel qui sont dues à un faible éclairement font penser à celles trouvées avec la méthode de Bjerrum. Le pro-

nostic du glaucome ayant une mauvaise vision nocturne est particulièrement mauvais. Pour Figenbaum, les troubles du sens lumineux seraient imputables à l'hypertension, mais les recherches entreprises par Feldman ne mirent en évidence aucune concordance entre l'hypertension et les troubles.

Bien avant ces auteurs, MM. Beauvieux et Delorme avaient, dans un remarquable travail, précisé ce fait important : le sens lumineux différentiel souffre le premier et se trouve diminué alors que les signes ophtalmoscopiques sont encore peu nets.

En effet, depuis quelques années, on s'attache surtout à dépister les altérations des seuils lumineux avant que n'apparaissent les premiers signes cliniques (Waite, Derby, Kirk, Chandler, O'Brien). Sparth et Edmund écrivaient en 1934 (*Archives of ophtalmology*) « il est probable que l'augmentation du minimum lumineux antidate tous les autres signes de glaucome; et Casten, Virgel, Shaad, Dorothy de Boston, d'après les travaux effectués avec un adaptomètre « spécial » se sont aperçus que, dans les cas d'abaissement du sens lumineux les courbes d'adaptation montrent des changements au moins 3 mois avant que les autres signes soient détectés, mais les résultats de ce test peuvent être regardés comme suggestifs et non concluants de l'évidence du glaucome ».

C'est ce qu'affirme James-H. Delaney, pour qui les verres photométriques de Tscherning ne révélèrent pas de modifications notoires et il déclare que « les quelques cas qui étaient à la limite inférieure de la normale ne pouvaient être une preuve satisfaisante d'un signe de glaucome ».

Reprenant cette étude en 1937, Spath note « un relèvement du seuil lumineux d'autant plus marqué que la forme est plus aiguë, mais quelquefois aussi très marquée dans les cas de glaucomes non inflammatoires avec chute

prononcée de l'acuité visuelle, avec mauvais pronostic ».

Nous nous sommes particulièrement attachés à rechercher les seuils lumineux chez des sujets présentant des troubles subjectifs sans supports cliniques bien nets : pour certains, une légère élévation du tonus oculaire, pour d'autres une papille suspecte d'excavation, pour d'autres enfin, une encoche du champ visuel, mais rien de bien systématisé dans l'ensemble.

Mais nous avons en tout premier lieu voulu étudier le sens lumineux chez les glaucomateux chroniques et dans les poussées hypertensives avec notre appareil.

Glaucome chronique

Observation I

M. G..., 70 ans.

Etait traité dans le service pour glaucome chronique depuis 1946. A cette date, outre l'examen ophtalmoscopique qui révèle une excavation atrophique glaucomateuse, nous notons une acuité visuelle de :

O.D. = (0 + 1) + 2,50 = 5/10
O.G. = (0 + 1,75) + 2 = 3/10

La tension oculaire au Schiotz est de :

O.D. = 28 m/m Hg
O.G. = 38 m/m Hg

Le champ visuel de l'œil droit présente un rétrécissement temporal à 65° et une encoche nasale. A l'œil gauche, le rétrécissement est beaucoup plus accusé : il est à 20° dans le secteur temporal et nasal et à 10° verticalement. On prescrit un traitement à la Pilocarpine et le 4 décembre 1946 on pratique à l'œil gauche une irido-sclérectomie. Le 26 décembre, l'acuité est remontée à 6/10 et en janvier 1947 elle est de 7/10 à D. et de 9/10 à G. La tension oculaire est alors de :

O.D. = 35 m/m Hg
O.G. = 15 m/m Hg

Le champ visuel à l'œil droit montre des encoches nasales et temporales. A l'œil gauche, il est comparable au précédent.

Le 22 janvier, on intervient sur l'œil droit : irido-sclérectomie de Lagrange.

En mars 1947, le malade revient pour iritis torpide et en octobre de la même année l'acuité visuelle est de 9/10 à droite et 3/10 à

gauche après correction. La tension oculaire est aux deux yeux de 20 m/m, le champ visuel ne présente pas de modification à droite, mais il est plus rétréci encore à l'œil gauche.

Le 26 avril 1948, date à laquelle nous l'avons examiné, son acuité visuelle est de : 10/10 à l'œil droit et de 7/10 à l'œil gauche après correction. La tension oculaire est de 28 m/m Hg aux deux yeux; le champ visuel présente le même aspect à l'œil droit; il est réduit au point de fixation à l'œil gauche.

Sens lumineux :

Seuil brut	O.D.	6,8	O.G.	III.
— différentiel ..	—	VI. 7	—	IV. 4
— d'A. V.	—	XX.	—	ne voit rien

Ce qu'il faut surtout souligner, c'est l'existence pour l'œil droit de trois seuils augmentés dans des proportions importantes alors que l'acuité visuelle est en haute lumière de 10/10, le seuil différentiel étant par rapport au seuil brut beaucoup plus élevé. Pour l'œil gauche, une disproportion encore plus marquée entre une acuité visuelle impossible à prendre en basse luminosité tandis qu'elle est de 7/10 en haute lumière.

Observation II

Mme H..., 72 ans.

Est examinée pour la première fois le 22 mars 1948.

On note la présence d'une mydriase légère aux deux yeux. Les réflexes à la lumière sont lents. A l'examen ophtalmoscopique, on découvre une excavation glaucomateuse de la papille aux deux yeux. L'acuité visuelle est de :

O.D. = 0,7 : (0 + 0,50) + 0,75 = 1
O.G. = 0,4 : (0 + 0,50) + 0,75 = 0,9

La tension oculaire au Schiotz est de 35 m/m Hg aux deux yeux. Le champ visuel à D. est considérablement rétréci : il ne dépasse pas 20° dans le secteur temporal, 5° dans le secteur nasal et 10° verticalement. A l'œil gauche, le champ visuel est surtout rétréci en bas, où il atteint 5°, alors que partout ailleurs il est à 20°.

L'examen des urines montre un taux de glucose de 2 gr. 50.

Sens lumineux :

Seuil brut	O.D.	I. 1,1	O.G.	IV. 2
— différentiel ...	—	IV. 3	—	XV. 0,2
— d'A. V.	—	impossible à mesurer		

Nous constatons donc que pour une acuité de 10/10 et de 9/10 en lumière ordinaire, le minimum séparabile en faible luminosité est considérablement perturbé au point de ne pouvoir être mesuré.

Observation III

M. F...

Se plaint d'héméralopie depuis qu'il présente une baisse de vision. L'histoire de sa maladie nous apprend qu'il a été opéré à l'O.D. de cataracte en juillet 1947 : extraction extracapsulaire; de cataracte secondaire en novembre 1947. En janvier 1948, l'acuité visuelle est de : (0 + 1,50) + 9 = 0,3.

La tension oculaire est de 40 m/m Hg au Schiotz.

Le champ visuel est impossible à prendre.

La papille est blanche et excavée.

Suivi et traité jusqu'au 26 mai, il présente à cette date une tension oculaire de 30 m/m Hg.

L'O.G. est également traité pour glaucome chronique et cataracte en évolution. La tension oculaire au Schiotz qui, en janvier, était de 35 m/m de mercure, atteint 40 m/m le 26 mai. Le champ visuel est impossible à prendre au Magitot, mais à la main on note la présence d'encoches nasales et temporales. A. V. = 0,5 inam.

Nous l'examinons donc en mai 1948 et nous trouvons :

Sens lumineux :

Seuil brut	O.D.	II. 2	O.G.	II.
— différentiel ..	—	VII. 8	—	ne voit rien
— d'A. V.	—	impossible à mesurer		

Observation IV

M. R...

Est examiné pour la première fois dans le service le 14 novembre 1945, où l'on diagnostique à l'œil gauche un glaucome chronique, alors que l'œil droit est amblyope.

La papille de l'œil gauche est excavée, entourée d'un halo glaucomateux. La tension oculaire est de 30 m/m Hg et l'acuité visuelle de : 0,1 : 2 = 0.8.

Le champ visuel est rétréci en haut à 50° et présente une encoche inféro-externe.

Le 23 novembre : iridectomie totale anti-glaucomateuse qui entraîne un peu d'hyphéma dans les jours suivant l'intervention. La tension oculaire, qui était de 25 m/m Hg en décembre, monte à 35 en janvier 1946. Son acuité est à ce moment-là de 8/10 après correction.

Le malade n'est revenu que deux ans après, le 7 février 1948. Nous observons à cette date-là :

Acuité visuelle :

O.D. : doigt à 1 m. inaméliorable
O.G. : 0,2 = + 1,50 = 1

Tension oculaire :

O.D. : 20 m/m Hg
O.G. : 28 m/m Hg

Champ visuel :

O.D. : zéro
O.G. : encoche supérieure à 20°, rétréci dans le secteur temporal à 60°. Partout ailleurs sensiblement normal.

Sens lumineux :

Seuil brut	O.G.	3
— différentiel	—	I. 3,5
— d'A. V.	—	III. 5,4

Seuls les seuils différentiel et d'acuité sont augmentés dans une assez faible proportion. Le malade avait été opéré assez tôt et son champ visuel n'était pas très altéré.

Observation V

M. S..., 66 ans.

Traité dans le service depuis le 24 avril 1948 pour glaucome chronique, il avait à cette date :

Acuité visuelle :

O.D. : 0,2 : + 5 = 0,4
O.G. : 0,2 inaméliorable

Tension oculaire :

O.D. : 35 m/m Hg
O.G. : 50 m/m Hg

Champ visuel :

O.D. : rétréci à 40° en haut, 60° dans le secteur temporal
O.G. : rétréci à 50° en bas et encoche supérieure.

Le 13 mai, date à laquelle nous le voyons, l'examen présente le même tableau; seule la tension oculaire est de :

O.D. : 33 m/m Hg
O.G. : 35 m/m Hg

Le myosis rend impossible la mesure de la tension des artères rétiniennes.

Sens lumineux :

Seuil brut	O.D.	5,5
— différentiel	—	I. 3
— d'A. V.	—	III.

Nous remarquons également que les seuils sont peu élevés par rapport à ceux obtenus dans les premières observations, mais ces chiffres vont de pair avec des champs visuels à peine rétrécis.

Observation VI

Mme T...

Entre le 3 juin 1948. Présente un glaucome chronique bilatéral.

L'acuité visuelle est de :

O.D. : 0,7 + 0,75 = 1

O.G. : cécité complète strabisme externe, légèrement sursumvergent.

Les deux pupilles sont en myosis pilocarpinique rendant difficile l'examen du fond d'œil.

La tension oculaire est de :

O.D. : 30 m/m Hg avec les poids de 7,5 et 10

O.G. : 55 m/m Hg — — 7,5 et 10

Champ visuel :

O.D. : rétrécissement vertical en haut à 10°, en bas à 20°; rétrécissement temporal à 35°; rétrécissement nasal à 30°, avec encoche nasale inférieure.

O.G. : zéro

Sens lumineux :

Seuil brut ..... O.D. I. 0,5

— différentiel .... — III.

— d'A. V. ..... — VI. 2

Observation VII

M. L...

Examiné pour la première fois le 8 janvier 1948, présente des pupilles normales et des réflexes normaux. Au fond d'œil, on découvre une excavation glaucomateuse des deux papilles.

L'acuité visuelle est de :

O.D. = (90° — 1,50) — 7 = 0,5

O.G. = (75° — 1) — 7 = 0,6

La tension oculaire est de 30 m/m Hg aux deux yeux.

Le champ visuel est normal à droite. A gauche, on trouve une encoche nasale horizontale à 20° et un scotome de Bjerrum, arciforme, à 10° au-dessus du point de fixation.

Le 6 février, l'examen ne révèle rien de nouveau.

Le 7 avril, la réfraction est la même, mais la tension oculaire est de 26 m/m Hg aux deux yeux.

Le 29 mai, à la suite du traitement à base d'instillations de pilocarpine l'acuité visuelle est passée à 7/10 aux deux yeux. La tension oculaire est de 25 m/m Hg de chaque côté; le champ visuel s'est légèrement agrandi à l'œil gauche, mais le scotome persiste. Le fond d'œil présente le même aspect. La tension des artères rétiniennes est impossible à mesurer en raison de la contraction pupillaire pilocarpinique.

Sens lumineux :

Seuil brut ..... O.D.G. II.
— différentiel ... — II. 7
— d'A. V. ..... — IV.

Ici, le champ visuel est encore assez large, mais il faut tenir compte dans les résultats de la myopie élevée.

Observation VIII

(due à l'obligeance de M. le Docteur Clavel)

Maladie de de Graefe :

Il s'agit de M. R... (Jean), 76 ans, qui est vu pour la première fois le 20 décembre 1947.

L'acuité visuelle de l'O.D. est nulle, avec une tension oculaire de 28 m/m Hg. A l'O.G., l'acuité visuelle est de 5/10 faible après correction d'une dioptrie d'hypermétropie. La tension oculaire n'est que de 20 m/m Hg.

Aux deux yeux, l'examen ophtalmoscopique montre une atrophie optique avec excavation. Le champ visuel, qui est impossible à prendre à droite, est rétréci à l'œil gauche, surtout du côté nasal où il ne dépasse pas 30°.

Le malade, revu en février, après un traitement pilocarpinique, a une tension de 23 m/m Hg à l'œil droit et 18 m/m Hg à l'œil gauche. A cet œil, l'acuité est remontée à 9/10, mais le champ visuel est sans changement. Par la suite, la rétrécissement du côté nasal a atteint 10° puis est revenu à 30°. La tension oculaire à gauche n'a jamais dépassé 20 m/m Hg.

En avril, l'état est stationnaire et son sens lumineux est de :

Seuil brut ..... O.G. II. 5
— différentiel ... — tache à V.
— d'A. V. ..... — ne peut être mesuré.

Observation IX

Mme B...

Nous avons la bonne fortune de pouvoir suivre cette malade au cours de trois étapes de sa maladie.

Elle s'est d'abord présentée à nous le 12 avril 1948 pour glaucome chronique de l'œil droit diagnostiqué en janvier 1947, alors qu'elle faisait à l'œil gauche une crise de glaucome aigu. A cette date, en effet, on relevait que sa tension oculaire était de :

O.D. : 16 m/m Hg
O.G. : 40 m/m Hg

Son champ visuel rétréci avait des encoches temporales inféro-externes, nasales inférieures à 35°, et supérieures à 45°. A la suite d'un traitement à l'Iricoline sans résultat, on fait une iridectomie

anti-glaucomateuse, le 1er février, à l'œil gauche. A la suite de l'intervention, l'acuité visuelle est de :

O.D. = 0,1 : + 2,25 = 0,8
O.G. = 0,1 : (0 + 3,50) = 0,8

et la tension oculaire est de 22 m/m Hg des deux côtés.

En juin, on note une atrophie segmentaire de l'iris à l'œil gauche et en août de la même année la tension oculaire est de :

O.D. : 20 m/m Hg
O.G. : 16 m/m Hg

Mais lorsque la malade revient à la consultation, le 12 avril 1948, l'acuité visuelle est de :

O.D. = 0,3 : (15 + 0,75) + 2,50 = 1
O.G. < 1/10 inaméliorable,

avec une tension oculaire de :

O.D. : 20 m/m Hg
O.G. : 18 m/m Hg

C'est alors que nous étudions son sens lumineux :

Seuil brut	O.D.	5,4	O.G.	I.
— différentiel.	—	II. 5	—	voit une tache à VIII.
— d'A. V.	—	V.	—	XXV.

Nous la revoyons au début de mai 1948, où nous trouvons la même acuité. Le champ visuel de l'œil droit montre un rétrécissement concentrique et la tension oculaire est passée à :

O.D. : 32 m/m Hg
O.G. : 24 m/m Hg

Sens lumineux :

		3'	5'	10'
Seuil brut	O.D.	I. 7	I. 2,5	I. 0,5
— différentiel.	—	III. 4	III. 3	III. 2
— d'A. V.	—	IV. 8	IV. 6	IV. 4

Fin mai le tableau est modifié par la baisse de la tension oculaire à 20 m/m Hg pour les deux yeux.

Sens lumineux :

Seuil brut	O.D.	I.
— différentiel ..	—	III.
— d'A. V.	—	V.

Nous remarquons que la poussée hypertensive légère s'est traduite lors du 2e examen par une élévation de seuil brut et différentiel, et qu'après la baisse de la tension ces seuils sont demeurés à ce taux déterminant secondairement une élévation du seuil d'acuité.

Observation X

Les deux observations suivantes sont un peu particulières en ce sens que, sur un glaucome chronique est venu se greffer une poussée hypertensive importante.

Mme R..., 52 ans.

Présente une hypertension artérielle à 21-8.

L'examen de son appareil cardio-vasculaire nous permet de constater que son pouls est régulier, mais l'auscultation du cœur nous révèle quelques extrasystoles et un souffle systolique de la base.

L'examen oculaire fait le 6 avril 1948 montrait une acuité de :

O.D. = 0,4 : + 1,25 = 0,6

O.G. = 0,2 : (90° + 1) + 1,50 = 0,5

La tension oculaire est de :

O.D. : 30 m/m Hg

O.G. : 20 m/m Hg

Les deux champs visuels sont rétrécis temporalement à 75°.

Sens lumineux :

Seuil brut ..... O.D.G. 4,5

— différentiel .. — I. 5

— d'A. V. ..... — III. 3

Le 27 avril 1948, la tension oculaire est de 33 mm. Hg aux deux yeux, mais le 4 mai, par erreur la malade a instillé de l'atropine à la place de la pilocarpine, et *à l'œil gauche* elle fait une poussée glaucomateuse aiguë avec douleurs, photophobie, cercle périkératique, œdème cornéen et mydriase. Le champ visuel à l'œil droit est identique au précédent. A l'œil gauche, il est rétréci dans le secteur temporal à 40° et la tension oculaire est de :

O.D. : 33 m/m Hg

O.G. : 75 m/m Hg

Sens lumineux :

Seuil brut	O.D.	4,5	O.G.	9,8
— différentiel.	—	I. 9	—	V.
— d'A. V.	—	III. 5	—	ne voit rien.

Le 12 mai, la tension après traitement est redescendue à 30 m/m Hg aux deux yeux, mais on pratique le 14 une sclérodiridectomie à l'œil gauche. A cet œil, la tension passe successivement à 15 m/m Hg puis à 25 m/m Hg dans les jours qui suivent l'intervention.

Le 5 juin, la réfraction est identique à celle que l'on a faite précédemment. Les deux champs visuels sont légèrement rétrécis par rapport à ceux qui ont été pris antérieurement; la tension oculaire est de :

O.D. : 24 m/m Hg

O.G. : 22 m/m Hg

Sens lumineux :

Seuil brut	O.D.	5	O.G.	I. 2
— différentiel.	—	I. 7	—	II.
— d'A. V.	—	III. 2	—	III. 2

La poussée hypertensive a dans ce cas également déterminé une élévation de la valeur des seuils, entraînant même une impossibilité à mesurer l'acuité visuelle en basse luminosité. Après un retour à une tension normale, l'augmentation des seuils brut et différentiel a persisté par rapport aux examens précédents et aux valeurs trouvées à l'œil congénère. Mais il y a eu un abaissement parallèle à l'abaissement de la tension si bien qu'il a été possible d'obtenir le seuil d'acuité.

Ces deux observations sembleraient prouver que la sensibilité lumineuse est fortement altérée par l'hypertension oculaire. L'observation ci-dessous prouvera également l'influence d'une poussée hypertensive.

Observation XI

Mme C...

Est suivie depuis le mois d'octobre 1947 pour glaucome chronique de l'œil droit.

A l'œil gauche, une iridectomie totale avait été pratiquée il y a six ans. L'acuité visuelle est de :

O.D. = 0,1 : (120° + 2) = 0,2

O.G. = doigts à 0 m. 50, inaméliorable.

Le 7 mars 1948, la malade vient à la consultation parce qu'elle souffre de son œil droit. On diagnostique alors une crise aiguë glaucomateuse sur un glaucome chronique, qui s'accompagne des signes subjectifs et objectifs caractéristiques. L'acuité visuelle est réduite à :

O.D. = perception lumineuse

O.G. = doigt à 0 m. 25

La tension oculaire est montée à :

pour l'O.D. : 75 m/m Hg,

tandis qu'O.G. : 25 m/m Hg.

On prescrit le traitement habituel, mais le 10 mars la tension est encore de :

O.D. : 95 m/m Hg

O.G. : 17 m/m Hg

Sens lumineux :

			surface ent.	surface réduite
Seuil brut .	O.D. = ne voit pas la lumière.	O.G.	I. 2,1	III. 8
— d'A. V.		—	XXV. (voit une tache)	
— diff. . .		—	impossible à mesurer.	

En conclusion, nous pouvons dire que les glaucomes s'accompagnant de champs visuels très altérés (n[os] 1, 2, 6, 7) bien que l'acuité visuelle soit de 10/10, ont une très mauvaise sensibilité rétinienne. Par contre, les glaucomes aux champs visuels encore larges, même avec une acuité visuelle faible, ont une sensibilité rétinienne moins altérée.

D'autre part, si dans le glaucome chronique un tonus oculaire élevé et constant ne semble pas influencer notablement le sens lumineux, une poussée hypertensive brusque déclanche des perturbations considérables dans les seuils lumineux.

Glaucome au début

Nous nous sommes attachés à rechercher le sens lumineux chez des sujets qui venaient consulter pour des troubles oculaires fugaces : sensation de brouillard, perception de disques irisés, douleurs légères, sensation de tension, le matin au réveil.

Observation I

M[me] M...

Vient nous trouver parce qu'elle se plaint de voir des irisations devant les yeux.

A l'examen, on constate la présence d'une anisocorie peu marquée, la pupille droite étant plus grande que la pupille gauche. Cependant les réflexes directs et consensuels à la lumière sont rapides. La chambre antérieure est normale. Mais au fond d'œil un halo glaucomateux entoure la papille qui présente une très légère excavation. L'acuité visuelle est de 7/10 à l'œil droit inaméliorable, tandis que l'œil gauche est emmétrope.

La tension oculaire est de :

O.D. : 24 m/m Hg
O.G. : 20 m/m Hg

La tension des artères rétiniennes est de : 20-90.

Le champ visuel montre à l'œil droit un scotome relatif entre 20° et 65°, annulaire. A gauche, il est normal.

Sens lumineux :

Seuil brut	O.D.G.	3,7	O.D. 4	O.G. 3,8
— différ. ...	—	8	— I. 0,5	— I. 4
— d'A. V. ..	—	I. 4	— IV.	— II.

Observation II

M. D...

Nous est adressé par son médecin traitant parce qu'il ressent de légères douleurs orbitaires intermittentes à la fatigue, ou le matin au réveil. Il se plaint également de voir de temps à autre des disques colorés.

L'examen ophtalmologique montre que ses pupilles sont normales, que sa chambre antérieure n'est pas basse et que les papilles ne sont ni excavées, ni grises, que les vaisseaux sont normaux.

L'acuité visuelle est de 10/10 après correction d'un léger astigmatisme hypermétropique inverse; le champ visuel est normal. La tension oculaire prise au Schiotz est de 22 m/m Hg aux deux yeux.

Sens lumineux :

		3'	5'	7'
		—	—	—
Seuil brut	O.D.G.	5	3,6	3,5
— différ. ...	—	I. 1	9	8,5
— d'A. V. ..	—	I. 7	I. 3,5	I. 2

Observation III

M. L..., 58 ans.

Ayant à l'examen ophtalmoscopique une papille suspecte d'excavation entourée d'un très léger halo, a été examiné au point de vue sens lumineux.

Les réflexes à la lumière et l'accomodo-convergence sont bons.

Les pupilles sont normales ainsi que la chambre antérieure. La tension oculaire aux deux yeux est de 20 m/m Hg; la tension des artères rétiniennes est normale, le champ visuel ne présente aucune altération et l'acuité visuelle est de 10/10 après correction d'un très léger astigmatisme hypermétropique inverse.

Sens lumineux :

Seuil brut	O.D.G.	5
— différentiel	—	7,5
— d'A. V.	—	I. 2

Observation IV

Mme R..., 38 ans.

Se plaint de rougeurs passagères des yeux, surtout de l'œil droit, accompagnées de légères douleurs à type tensionnel.

Les pupilles sont normales et les réflexes intacts.

La papille n'est pas grise, mais présente une très légère dénivellation que les vaisseaux mettent en relief. La tension des artères rétiniennes est normale.

Par contre, la tension oculaire est de 28 m/m Hg; le champ visuel est normal. L'A. V. est de 10/10 après correction d'un astigmatisme myopique conforme de 1/2 dioptrie.

Sens lumineux :

Seuil brut	O.D.G.	4,4
— différentiel ...	—	8
— d'A. V.	—	II. 2

Observation V

M. A... (Rémy), 66 ans.

Vient à la consultation parce qu'il s'inquiète de percevoir autour des lumières des cercles colorés.

L'examen nous montre des pupilles normales qui répondent très bien à la lumière, mais les papilles, bien que non excavées, présentent un léger halo. Le champ visuel est rétréci dans le secteur nasal supérieur et inférieur à droite, dans le secteur nasal supérieur à gauche, sans scotome arciforme. La tension au Schiotz est de 24 m/m Hg à l'œil droit et de 22 m/m Hg à l'œil gauche. L'acuité visuelle est de :

O.D. = 0,4 : + 0,50 = 0,6
O.G. = I. emmétrope

Sens lumineux :

Seuil brut	O.D.	6,5	O.G.	6
— différ. ...	—	I. 1	—	9
— d'A. V. ..	—	III.	—	III. 1,5

Observation VI

Mme D...

A des cristallins séniles et un début d'excavation de la papille avec coude des vaisseaux. La tension des artères rétiniennes est normale. La tension oculaire est de 20 m/m Hg aux deux yeux. L'acuité visuelle est de :

O.D. = 0,5 : + 0,75 = 0,8
O.G. = 0,3 : (90° + 0,50) + 1 = 0,9

Le champ visuel présente une légère encoche à 40° à la partie supérieure pour l'œil droit; il est aplati pour l'œil gauche à 40° également en haut et en bas.

Sens lumineux :

Seuil brut	O.D.G.	4,5
— différentiel	—	8
— d'A. V.	—	I. 2

Observation VII

M. L..., 55 ans.

Présente des troubles subjectifs peu nets mais a par contre, aux deux yeux, une papille suspecte d'excavation. La tension oculaire au Schiotz est de 23 m/m Hg pour l'œil droit et de 18 pour l'œil gauche. Le champ visuel est rétréci concentriquement sans systématisation à 40° en haut et à 60° en dehors. On n'a pas trouvé de scotome. A part l'acuité, qui est de :

O.D. = 0,2 : (90° + 0,75) = 0,6
O.G. = 0,3 : (90° + 0,75) = 0,6

il n'y a rien de particulier à signaler.

Sens lumineux :

Seuil brut	O.D.G.	5
— différentiel ..	—	I. 5
— d'A. V.	—	III.

Observation VIII

Mme L..., 74 ans.

A une acuité visuelle de :

O.D. = 0,3 : (20° + 0,50) + 0,50 = 0,5
O.G. = 0,2 : + 1 = 0,7

et des papilles grises très légèrement excavées. Nous prenons alors sa tension oculaire et nous trouvons qu'elle est de 26 m/m Hg. La prise du champ visuel révèle un aplatissement pour l'œil droit verticalement à 30° et à l'œil gauche, en plus d'un léger rétrécissement à 55°, une encoche nasale nette.

Les autres examens sont normaux.

Sens lumineux :

Seuil brut	O.D.G.	3,6
— différentiel ..	—	6
— d'A. V.	—	III. 4

Observation IX

M. B...

Accuse des troubles oculaires très légers, surtout le matin au réveil : brouillard devant les yeux, sensation passagère de pesanteur oculaire. Cependant, à l'examen ophtalmoscopique nous trouvons un fond d'œil normal, une tension des artères rétiniennes normale; le champ visuel est normal. Par contre, la tension oculaire, qui a été prise quatre fois au cours d'une semaine, a donné successivement : 30 m/m Hg aux deux yeux, 28 m/m Hg à l'œil droit, 32 m/m Hg à l'œil gauche, 26 m/m Hg à l'œil droit et 20 m/m Hg à l'œil gauche; enfin 20 m/m Hg aux deux yeux, à la suite du traitement pilocarpinique. L'acuité est de 10/10 après correction d'un astigmatisme myopique inverse de 1/2 dioptrie.

Le sens lumineux a été successivement :

		1er ex.	2e ex.	3e ex.	4e ex.
		—	—	—	—
Seuil brut ..	O.D.G.	4	4,2	3,8	4
— diff. ..	—	7,8	7,3	7,9	7
— d'A. V..	—	I. 3	I. 1	I. 2	I. 5

Observation X

Mme B... (Marie), 52 ans.

Est hospitalisée dans le service d'ophtalmologie de M. le Professeur Beauvieux pour glaucome subaigu douloureux de l'œil droit.

Après une injection rétrobulbaire d'alcool à 40° suivie d'une paracentèse qui se sont révélées sans effet, on a pratiqué une sclérodectomie. Cette dernière a amené la sédation des phénomènes douloureux et l'ampoule filtrante a permis la baisse du tonus oculaire. Mais lors de notre examen, la cornée est opacifiée et l'acuité est réduite à la perception lumineuse.

Pensant que ce glaucome subaigu pouvait déterminer dans l'œil congénère des perturbations d'ordre hypertensif, nous avons examiné l'œil gauche et nous avons trouvé :

A. V. = + 1,50 = 0,9

Pupille en myosis pilocarpinique. Iris normal. La papille est à surveiller, pour excavation au début. Le champ visuel est légèrement rétréci dans le secteur temporal supérieur à 40°. Le sens lumineux est examiné à deux reprises :

Sens lumineux :

		1er ex.	2e ex.
		—	—
Seuil brut	O.G.	5	4,5
— différentiel ..	—	6,4	7,5
— d'A. V. ....,	—	I. 2,9	I. 2,5

Observation XI

M. D..., 38 ans.

S'inquiète de troubles passagers à type de brouillard et vient nous consulter.

Nous lui trouvons une acuité visuelle de 10/10 sans correction, des pupilles normales qui répondent très bien à la lumière et à l'accomodo-convergence, des papilles normales aussi, mais avec des vaisseaux dilatés. La tension des artères rétiniennes est élevée : 55-105, bien que la tension artérielle générale soit de 14-7. La tension oculaire au Schiotz est de 27 m/m Hg aux deux yeux. Enfin, le champ visuel, normal à droite, révèle à l'œil gauche un scotome relatif presque annulaire, paracentral.

Sens lumineux :

Seuil brut	O.D.G.	4,4
— différentiel	—	6,5
— d'A. V.	—	I. 3

Ce qu'il faut en tout premier lieu considérer, ce sont les personnes qui présentent une acuité visuelle de 10/10 en haute lumière.

Parmi celles-ci, certaines ont un champ visuel normal (n^{os} 2, 3, 4, 9). D'autres ont des encoches (n° 5), ou des scotomes relatifs (n° 11), et chez toutes les seuils bruts sont légèrement élevés. D'une manière moins régulière, les deux autres seuls sont perturbés.

Mais, en règle générale, la sensibilité rétinienne est altérée et il nous semble intéressant de souligner que, dans la plupart de ces cas, des troubles légers ont incité les malades à subir un examen oculaire qui n'a le plus souvent rien montré d'objectivement typique.

Or il peut exister des poussées hypertensives légères qui échappent à l'ophtalmologiste car elles ont lieu en dehors des différents examens pratiqués.

Comme d'autre part nous avons constaté l'influence de la poussée hypertensive sur la sensibilité rétinienne, il nous paraît assez vraisemblable qu'elle puisse être la cause de cette torpeur rétinienne. Celle-ci serait la première manifestation qu'il serait possible de déceler et d'enregistrer d'une manière objective.

ATROPHIE OPTIQUE
NEVRITE RETRO-BULBAIRE - AMBLYOPIE TOXIQUE

Pour Merill et Oak, toute atrophie optique, névrite rétro-bulbaire, amblyopie toxique, augmente d'une manière importante le seuil différentiel, car « tout abaisse-

ment de ce sens différentiel signifie un trouble, non des éléments perceptibles de la rétine (comme on le rencontre avec le sens lumineux brut) mais dans les éléments de conduction de la rétine ».

Spath ne fait pas de différence et note seulement que « le sens lumineux est plus troublé que l'acuité visuelle ». Par contre, dans les atrophies optiques, le seuil est toujours très altéré mais la concordance entre ces signes et la chute d'acuité visuelle diffère suivant la nature de l'atrophie; il est plus atteint qu'elle dans les cas d'atrophies tabétiques ou primitives, moins marqué dans les cas d'atrophies secondaires.

Au moyen des verres photométriques de Tscherning, Delaney tire comme conclusion que « le minimum lumineux est très peu touché, aussi bien dans la névrite rétrobulbaire que dans l'atrophie optique ». Mais il s'est contenté du seuil lumineux brut.

Sans davantage préciser, Rutgers (*Klinische Monatsblätter für Augenheilkunde*) remarque que « dans les atrophies optiques l'adaptation à l'obscurité ne dépend que du champ visuel ».

Recherches Personnelles

Nous avons étudié le seuil lumineux brut, différentiel, d'acuité, dans des cas d'atrophies primitives, puis chez des sujets présentant une atrophie optique au début ou bien une syphilis ancienne avec légère décoloration des papilles ou sans signes ophtalmologiques. Ensuite, nous avons recherché ces seuils dans les atrophies optiques secondaires.

Atrophie optique primitive

Observation I

M. F..., 69 ans.

Vient consulter le 25 mai 1948 pour baisse de la vision de l'œil droit depuis septembre 1946. Il éprouve, en plus, des sensa-

tions de mouches volantes et de toile d'araignée. Dans ses antécédents, on note un léger éthylisme.

A l'examen ophtalmologique, on trouve :

O.D. : atrophie optique de type primitif avec vaisseaux normaux; l'acuité visuelle est réduite à la perception des doigts à 50 cm., inaméliorable.

O.G. : Cataracte au début. Corps flottants du Vitré. Par ailleurs, rien à signaler.
L'acuité visuelle est de 2/10 sans correction et de 8/10 avec — 1.

A l'examen clinique, on relève :

Tension artérielle : 19-7.

Système nerveux : hyperéflectivité tendineuse généralisée. Aux mains, tremblement de type Parkinson sénile. Babinsky douteux des deux côtés. Pas de troubles moteurs.

Examens de laboratoire :

Sang :
B. W., Meinicke, Kahn : négatif.
Urée : 0 gr. 48.
Glucose : 1 gr. 17.

L.C.R. :
Glucose : 0 gr. 45.
Albumine : 0 gr. 35.
Chlorures : 7 gr. 70.
Cellules de Nageotte : 0,22 éléments.
B. W. : négatif.
Benjoin colloïdal : 000 000 222 000 000.

Sens lumineux :

Seuil brut	O.D.	II. 7	O.G.	3,5
— différentiel.	—	IV. 8	—	I. 5
— d'A. V.	—	voit une tache	—	III. 2

Observation II

M. L...

Présente une atrophie optique bilatérale par méningo-névrite syphilitique et nicotinique.

Il se plaint d'une baisse de la vision depuis 14 mois, avant l'institution du traitement qui ne fut commencé qu'en mars 1947 et qui consista en injections de Véryl et Bivatol. En janvier 1948, Malariathérapie.

L'examen oculaire montre :

O.D.G. : pas de réflexes à la lumière, ni directs, ni consensuels. Réflexes à l'accommodo-convergence : positifs. Papilles atrophiées de type primitif.

Acuité visuelle :

O.D. : 0,1 inamélioriable.

O.G. : 0,2 : + 1,50 = 0,5.

Champ visuel :

O.D. : zéro.

O.G. : rétréci à 5° partout, sauf dans le secteur temporal, où il est à 10°.

Sens lumineux :

Seuil brut	O.G.	I. 5,5
— différentiel.	—	VI.
— d'A. V.	—	VIII.

Observation III

Mme C...

Est envoyée dans le service d'ophtalmologie avec diagnostic de tumeur du chiasma.

A l'examen neurologique, il n'y a rien à signaler, mais l'examen radiologique montre une image de gliome du chiasma.

Examen oculaire :

Acuité visuelle :

O.D. : 0,1 inamélioriable.

O.G. : P.L.

L'O.G. présente une légère exophtalmie avec conservation de la sensibilité cornéenne.

A l'ophtalmoscope :

Atrophie optique bilatérale.

T.A.R. : normale.

Champ visuel : hémianopsie bitemporale.

Sens lumineux :

Seuil brut ..	O.D.	3,6	O.G.	6
— diff.	—	IV.	—	III. 8
— d'A. V. .	impossible à mesurer		—	XII. ne voit que l'anneau complet avec 0,1.

Observation IV

M. X...

O.D.G. : atrophie optique primitive.

L'acuité visuelle est réduite à la perception des doigts à 2 m., inamélioriable.

Les pupilles sont en myosis, l'areflexie pupillaire est complète.

Les antécédents permettent de poser le diagnostic d'atrophie optique syphilitique.

Sens lumineux :

Seuil brut .....O.D.G. 4
— différentiel ... — XI. 5
— d'A. V. ..... — impossible à mesurer.

Observation V

M. X...

Présente une atrophie optique primitive bilatérale à la suite d'un adénome hypophysaire; celui-ci a été opéré il y a quatre semaines.

Son acuité visuelle est maintenant de :

O.D. : 0,5 faible, inaméliorable.

O.G. : main à 3 mètres, inaméliorable.

L'étude de son champ visuel ne montre de rétrécissement concentrique que de l'œil gauche.

Sens lumineux :

Seuil brut	O.D.	4	O.G.	8
— diff.	—	I. 6,5	—	XII.
— d'A. V. ..	—	II. 5	—	impossible à mesurer.

Observation VI

M. Z...

Est envoyé dans le service avec le diagnostic d'astrocytome fibrillaire kystique cébelleux, et à l'examen ophtamologique on trouve :

O.D. : 10/10 emmétrope

O.G. : 2/10 : + 0,75 = 3/10

L'œil gauche présente une atrophie optique et son champ visuel est rétréci dans le secteur nasal à 5°.

Sens lumineux :

Seuil brut	O.D.	3,1	O.G.	9
— diff.	—	6	—	II. 1,4 par intermittences
— d'A. V. ..	—	I. 1,8	—	impossible à mesurer.

Observation VII

M. L...

A été traité par l'émétine, puis par le stovarsol pour amibiase.

A l'examen oculaire, l'œil droit présente une iridectomie préparatoire et une cataracte mûre. L'œil gauche a des réflexes vifs à la lumière, qui sont suivis d'une dilatation secondaire avec ébauche de réflexes consensuels. La papille est grise, atrophiée; les vaisseaux sont normaux. Le champ visuel est rétréci, surtout dans le secteur nasal où il ne dépasse pas 25°.

Sens lumineux :

Seuil brut ..... O.G. 8
— différentiel .... — I. 7,5
— d'A. V. ..... — VI. 8

Nous remarquons, à la suite de ces observations, que les seuils lumineux bruts et surtout différentiels sont augmentés dans de fortes proportions et que les seuils d'acuité visuelle sont impossibles à mesurer quand l'acuité est inférieure à 5/10 en lumière ordinaire.

Atrophie optique au début

Observation I

M. G...

Agé de 42 ans, est traité par la Stréptomycine pour granulie. Le 6 avril 1948, un examen ophtalmologique fait découvrir aux deux yeux une légère décoloration des papilles, plus marquée à l'œil gauche avec artères plus fines qu'au niveau de l'autre papille.

L'acuité visuelle est de :

O.D. : 9/10 : + 0,50 = 10/10
O.G. : 10/10 sans correction.

Le champ visuel est surtout rétréci dans le secteur supérieure.

On ne trouve pas de scotome.

La recherche du sens chromatique révèle une légère dyschromatopsie pour le rouge à l'Ishihara.

Sens lumineux :

Seuil brut	O.D.	5	O.G.	5,5
— différentiel ..	—	7,2	—	I. 1,5
— d'A. V.	—	II.	—	II. 3,5

Observation II

Mme T...

Agée de 62 ans, présente aux deux yeux des cristallins séniles. Les réflexes à la lumière et à l'accomodo-convergence sont normaux.

La papille de l'œil gauche a l'aspect d'une atrophie optique au début avec vaisseaux normaux. Le champ visuel est normal ainsi que la tension oculaire et la tension des artères rétiniennes.

L'acuité visuelle est de :

O.D. : 1/10 : (85° + 0,75) + 2,50 = 10/10
O.G. : 5/10 : (100° + 1) + 1,75 = 8/10

Sens lumineux :

Seuil brut	O.D.	3,2	O.G.	3,8
— différentiel ..	—	5,5	—	I. 4
— d'A. V.	—	I. 1	—	VI. 7

Observation III

M. X...

Atteint de tumeur cérébrale, présente une décoloration légère de la papille droite alors que l'œil gauche est en état de cécité complète par atrophie optique. L'acuité visuelle est encore de 10/10. Le champ visuel montre une encoche supérieure à 40°.

Sens lumineux :

Seuil brut	O.D.	3,4
— différentiel	—	7,4
— d'A. V.	—	I. 2,9

Nous notons qu'il y a un parallélisme entre la décoloration des papilles et l'altération du sens lumineux, même sans autres symptômes cliniques.

Syphilis ancienne

Observation I

M. F...

Présente une anisocorie, la pupille gauche étant en myosis. Les réflexes de cet œil sont paresseux. A l'œil droit, il y a une ébauche de contraction pupillaire, puis dilation secondaire.

Le fond d'œil est normal. L'étude du champ visuel montre à l'œil droit un rétrécissement en haut à 40°, en bas à 35°. Le champ visuel gauche présente une encoche à 30° dans le secteur temporal supérieur.

Le service qui nous l'adresse l'envoie avec le diagnostic de Tabes.

L'acuité visuelle est de 10/10 O.D.G.

Sens lumineux :

Seuil brut	O.D.G.	2,5
— différentiel	—	5,8
— d'A. V.	—	I. 2

Observation II

M. B...

Est envoyé pour examen oculaire après traitement prolongé pour syphilis ancienne.

Les réflexes sont normaux, aussi bien directs que consensuels à la lumière. Ils sont également normaux à l'accommodo-convergence. La papille droite est décolorée.

Le champ visuel est rétréci concentriquement des deux côtés pour la lumière blanche et le vert.

L'acuité visuelle est de :

O.D. : 0,6 : + 1 = 0,9

O.G. : 0,9 + 0,50 = 1

Sens lumineux :

Seuil brut	O.D.	I. 5,5	O.G.	6,9
— différentiel ..	—	IV. 6,8	—	I. 1,8
— d'A. V.	—	V. 8,1	—	I. 5

Observation III

M. B...

Est atteint de paralysie générale. Il présente de l'anisocorie. La pupille droite est plus grande que la pupille gauche. Les réflexes sont normaux à la lumière et à l'accommodo-convergence. La motricité oculaire est normale. Les fonds d'yeux sont normaux.

L'acuité visuelle est de :

O.D. : 0,4 : + 2 = 0,9

O.G. : 0,4 : + 2 = 0,9

Sens lumineux :

Seuil brut	O.D.G.	3
— différentiel	—	5,4
— d'A. V.	—	9

Observation IV

M. B...

Est soigné pour aortite athéromateuse et hypertension artérielle. A l'œil droit, choriorétinite péripapillaire. Le fond d'œil gauche est normal ainsi que le champ visuel.

L'acuité visuelle est de :

O.D. : 0,2 : + 1 = 10/10

O.G. : 0,2 : + 1,75 = 10/10

Sens lumineux :

Seuil brut	O.D.G.	3,4
— différentiel	—	6,5
— d'A. V.	—	I. 0,2

Seule une observation (n° 2) présente des troubles nets. Dans tous les autres cas, les papilles sont normales, les acuités de 9/10 ou 10/10 et le sens lumineux normal traduit très certainement l'intégrité des fibres optiques.

Atrophie optique secondaire

Observation I

Mme M..., 47 ans.

A fait le 13 avril 1947 un ictus avec hémiplégie et hémiparésie gauche. La tension artérielle était à ce moment-là de 30-20, et la température à 38°.

L'examen ophtalmoscopique montre une neurorétinite exsudative et hémorragique. La tension des artères rétiniennes a une minima supérieure à 120.

Le diagnostic d'hypertension artérielle à forme tumorale est posé et on institue un traitement à base d'acécoline papavérine et de sulfate de magnésie à 15 % intra-veineux.

Revue en octobre 1947, l'acuité visuelle est de :

O.D. : 0,3 : + 2 = 0,4
O.G. : 0,2 : + 2 = 0,6

Le champ visuel est légèrement rétréci du côté nasal.

Les papilles sont grises, en voie d'atrophie; les exsudats et hémorragies ont disparus; les vaisseaux sont spasmés et on remarque le signe du croisement. La tension des artères rétiniennes est à 130 de minima et 144 de maxima.

La vitamine A est ordonnée comme traitement.

Lorsque la malade revient, en mai 1948, ses papilles présentent l'aspect de papilles atrophiques post-œdémateuses. L'acuité visuelle, le champ visuel, sont identiques à ceux trouvés précédemment; le sens chromatique est normal.

Sens lumineux :

Seuil brut	O.D.	5	O.G.	5
— différentiel ...	—	II.	—	I. 7
— d'A. V.	—	III. 1	—	II. 8

Observation II

Mme R...

Présente, le 5 janvier 1944, une stase papillaire bilatérale par néoformation cérébrale probable.

L'acuité visuelle est de :

O.D. : 10/10 emmétrope
O.G. : 5/10 inaméliorable.

A l'intervention, on découvre un méningiome de la faux du cerveau et à la suite de l'opération la malade se plaint de voir très flou, surtout de l'œil gauche. On pratique un nouvel examen oculaire. Le 16 février 1948, l'acuité visuelle est :

O.D. : 4/10 inaméliorable
O.G. : P.L. inaméliorable.

Le champ visuel est des deux côtés rétréci concentriquement :

— à 10° dans le secteur temporal;
— à 10° dans le secteur supérieur;
— à 5° dans le secteur inférieur et nasal.

Le fond d'œil montre une atrophie optique bilatérale post-stase.

Sens lumineux :

Seuil brut	O.D.	9,1
— différentiel	—	I. 1,1
— d'A. V.	—	II. 0,5

Observation III

M. X...

Présentant un syndrome de tumeur cerebelleuse, est envoyé dans le service pour examen ophtalmoscopique.

L'acuité visuelle est de :

O.D. : 10/10 emmétrope

O.G. : 2/10 : + 0,75 = 3/10

Aux deux yeux, on constate la présence d'une énorme stase avec exsudats, la papille gauche étant en voie de décoloration.

Le champ visuel est rétréci concentriquement sans systématisation.

Deux mois plus tard, l'acuité étant stationnaire, la papille droite se décolore tandis qu'à gauche l'atrophie optique est à peu près complète. Le champ visuel nous montre à l'œil droit une encoche supérieure à 40° et à gauche l'aspect d'hémianopsie nasale.

Sens lumineux :

Seuil brut	O.G.	9
— différentiel	—	II. 1,4
— d'A. V.	—	V.

Ce que nous pouvons constater c'est que pour une même valeur d'acuité visuelle en haute lumière, le sens lumineux d'une atrophie optique primitive est plus altéré. A partir de 5/10, l'acuité visuelle en basse luminosité d'une atrophie optique primitive ne peut être mesurée alors que dans une atrophie optique post-stase, une acuité visuelle de 3/10 en haute lumière peut être très bien mesurée en faible lumière, bien que les seuils soient augmentés.

Névrite rétro-bulbaire

Observation I

M. L...

Déjà, à Bamako, en 1938, on avait porté le diagnostic de névrite rétro-bulbaire. En 1941, à Orléans, on aurait fait une ponction lombaire et divers examens dont les résultats auraient été tous négatifs. La quinine aurait été mise en cause. Par ailleurs, c'est un homme qui fume et boit avec excès.

L'examen pratiqué en novembre 1947 nous permet de trouver :

Acuité visuelle : doigts à 2 m., inaméliorable.

Champ visuel : plus rétréci à l'œil gauche en lumière blanche, verte (qui paraît jaune au sujet) et en lumière rouge. Scotome central aux deux yeux pour le blanc, le vert, le rouge. Au Chibret, dyschromatopsie.

Fond d'œil : décoloration surtout temporale des papilles.

Sens lumineux :

Seuil brut	O.D.G.	. 3,5
— différentiel ...	—	XII. 3,5
— d'A. V.	—	impossible à mesurer.

Après 10 injections d'uroformine et intervention sur les sinus : 2 ponctions des sinus maxillaires, trépanation bilatérale des sinus sphénoïdaux et curetage des cellules ethmoïdales postérieures. Le malade accuse spontanément une amélioration de son acuité. Celle-ci passe en effet de la perception des doigts à 2 m. à 4/10 faible. Le tableau oculaire ne présente par ailleurs pas d'autres modifications.

Sens lumineux :

Seuil brut	O.D.G.	3,5
— différentiel ..	—	II. 4,9
— d'A. V.	—	III. 2,5

Observation II

M. P..., 50 ans.

Présente une névrite rétro-bulbaire nicotino-éthylique avec une acuité réduite à :

O.D. : 0,2 : + 1,50 = 0,4

O.G. : 0,4 : + 1 = 0,5

Une décoloration temporale des papilles;

Un champ visuel normal à gauche, mais rétréci à 20° en haut à l'œil droit;

Une dyschromatopsie totale pour le rouge et le vert.

Sens lumineux :

Seuil brut	O.D.G.	6,9
— différentiel ..	—	I. 9,9
— d'A. V.	—	VI. 4

Observation III

M. P..., 40 ans.

A été examiné pour la première fois en 1945, où l'on a porté le diagnostic de névrite rétro-bulbaire nicotino-alcoolique. Revu en mars 1948, l'acuité est de :

O.D. : 0,4 : (35° + 0,50) + 0,50 = 0,8

O.G. : 0,1 : (0 + 0,50) + 1 = 0,7

Les deux papilles sont décolorées dans le secteur temporal.

Sens lumineux :

Seuil brut	O.D,G.	3
— différentiel ..	—	I. 8
— d'A. V.	—	VI. 8

Observation IV

M. A..., 46 ans.

Présente une névrite rétro-bulbaire avec une acuité visuelle réduite à :

O.D. : 0,3 inaméliorable

O.G. : 0,5 : + 0,50 = 0,6

Un champ visuel rétréci dans le secteur supéro-externe à 50° pour l'œil droit, sans scotome central;

Une dyschromatopsie totale;

Une décoloration des papilles dans le secteur temporal, plus marquée à droite;

Une tension des artères rétiniennes à 45 minima, 80 maxima.

Sens lumineux :

Seuil brut	O.D.G.	5,5
— différentiel ...	—	I. 4
— d'A. V.	—	II. 4

Observation V

M. D..., 60 ans.

Est atteint d'amblyopie alcoolo-tabagique.

Le fond d'œil présente un important staphylome postérieur myopique qui ne permet pas de distinguer une décoloration de la papille due à la névrite.

Il n'y a pas de scotome central, mais la dyschromatopsie pour le rouge et le vert existe.

L'acuité visuelle est de :

O.D. : — 9 = 0,3

O.G. : — 9 = 0,2

Sens lumineux :

Seuil brut	O.D.G.	6
— différentiel ..	—	I. 2
— d'A. V.	—	VI.

Observation VI

M. B...

Amblyopie alcoolo-tabagique avec scotome central pour le rouge et le vert, champ visuel rétréci à 30° et 40°, dyschromatopsie. Le fond d'œil est normal. L'acuité est réduite à 2/10 aux deux yeux.

Sens lumineux :

Seuil brut	O.D.G.	4,5
— différentiel ...	—	I. 5
— d'A. V.	—	II. 7

Observation VII

M. M...

Vient consulter pour baisse de la vision. Il présente une acuité visuelle réduite à :

O.D. : 0,1 inaméliorable

O.G. : 0,2 inaméliorable.

Un champ visuel rétréci à 30° concentriquement, avec un scotome central relatif, une dyschromatopsie totale mais fond d'œil normal.

Il a été soigné depuis de nombreuses années pour paludisme, a eu des blennorragies et vraisemblablement a été traité aussi pour la syphilis. En ce moment, il est traité depuis un mois pour une sinusite maxillaire : on lui a fait plusieurs ponctions.

Il présente également des signes indéniables d'éthylisme.

Il est marié; sa femme a fait des fausses couches qui seraient dues à des accidents. Sa fille est bien portante.

Sens lumineux :

Seuil brut	O.D.G.	6
— différentiel ...	—	II. 5
— d'A. V.	—	X.

Nous constatons que dans ces névrites rétro-bulbaires confirmées, les seuils différentiels et d'acuité surtout sont augmentés, principalement lorsque le champ visuel révèle un scotome central.

Les malades dont les observations sont consignées ci-après et que nous avons pu suivre au cours de l'évolution de leur maladie ont montré qu'au début le seuil d'acuité seul était atteint.

Observation VIII

M. A..., 46 ans, cordonnier.

Se plaint d'une baisse légère de la vision lorsque nous le voyons pour la première fois, en janvier 1948.

Son acuité visuelle est de :

O.D. : 0,5 : = + 0,75 = 0,7

O.G. : 0,6 : = + 1 = 0,7

Il présente de la dyschromatopsie pour le rouge et le vert à l'Hishihara.

C'est un malade qui à l'âge de 5 ans, a été atteint d'un kyste hydatique, a fait à 7 ans de l'albuminurie avec œdème et a maintenant 5 kystes hydatiques au niveau du foie, pour lesquels on ne

peut pas intervenir en raison de son état général. Il présente des stigmates d'éthylisme avec tremblement léger, pituite matinale, vomissements fréquents de bile.

Sens lumineux :

Seuil brut	O.D.G.	3,5
— différentiel ...	—	7,5
— d'A. V.	—	II. 2

Revu en juin, à l'Ishihara, la dyschromatopsie est totale, tandis qu'au Chibret le sens chromatique est normal. L'étude du champ visuel, à part une encoche supérieure à l'œil droit à 30°, ne présente pas de scotome central ni pour la lumière blanche, ni pour les couleurs.

La papille a une excavation physiologique importante et paraît légèrement décolorée.

Sens lumineux :

Seuil brut	O.D.G.	9,2
— différentiel ..	—	I. 1
— d'A. V.	—	IV.

Observation IX

M. R... (Jean), 54 ans.

Fume beaucoup, boit suffisamment. Il a ressenti une baisse notable de la vision il y a deux ans, suivie d'une légère amélioration.

Lors du premier examen, en février 1948, l'acuité visuelle est de :

O.D. : 0,5 : (0 — 1,25) + 1 = 0,6 faible

O.G. : 0,4 : (0 — 1,25) + 0,75 = 0,6

A l'Ishihara, il présentait de la dyschromatopsie pour le rouge et le vert.

Un nouvel examen, en juin, nous montre une acuité visuelle stationnaire à l'œil droit, diminuée de 1/10 à l'œil gauche.

Les papilles pâlissent et le champ visuel est rétréci concentriquement, sans scotome central.

Sens lumineux :

		1er ex.		2e ex.
		—		—
Seuil brut	O.D.G.	3,5	O.D.G.	5,5
— différentiel ..	—	7,5	—	I. 0,5
— d'A. V.	—	I. 4,4	—	II.

Constatant donc une diminution de l'acuité visuelle en basse luminosité dans les névrites rétro-bulbaires au début, nous avons examiné trois sujets pour lesquels les symptomes cliniques ne permettaient pas de poser le diagnostic de sclérose en plaques d'une manière certaine.

Observation X

Mme N..., 43 ans.

Sa réfraction est de :

O.D. : 0,9 : (90° + 0,75) = 1

O.G. : 1, supporte : (90° + 0,75)

Le champ visuel est normal. Il n'y a pas de scotome central, pas de dyschromatopsie.

La papille a été floue; elle est maintenant normale; il n'y a pas de décoloration. La tension des artères rétiniennes est de 47 minima et de 120 maxima.

Sens lumineux :

Seuil brut	O.D.G.	2,2
— différentiel ...	—	8,4
— d'A. V.	—	V. 6

Observation XI

M. D... M...

Est envoyé dans le service pour examen oculaire, une sclérose en plaques étant soupçonnée.

Celui-ci nous permet de constater que l'acuité visuelle est de :

O.D. : 0,6 : (0 — 0,50) — 0,50 = 0,9

O.G. : 0,6 : — 0,50 = 0,9

Réflexes oculaires normaux, pas de nystagmus. Les papilles sont un peu pâles. La tension des artères rétiniennes est de 25 minima, 60 maxima. Le champ visuel est normal.

Sens lumineux :

Seuil brut	O.D.G.	2,5
— différentiel	—	5
— d'A. V.	—	I. 1,5

Observation XII

Mme R..., 30 ans.

Vient à la consultation, envoyée par son médecin, pour les mêmes raisons que ci-dessus.

Le champ visuel, le sens chromatique, ne sont pas altérés.

Les papilles sont un peu pâles dans le secteur temporal, mais l'acuité est de 10/10 sans correction.

Sens lumineux :

Seuil brut	O.D.G.	4,4
— différentiel	—	6,8
— d'A. V.	—	8

La sensibilité lumineuse normale des deux dernières observations ne nous permettait pas de penser à une

sclérose en plaques. Ces deux sujets, revus depuis, ont un tableau clinique inchangé. Nous regrettons de n'avoir pu examiner une seconde fois Mme N... qui n'a pas répondu à notre convocation.

Nous conclurons donc que dans la névrite rétro-bulbaire ce sont principalement et presque constamment les seuils différentiel et d'acuité visuelle qui sont touchés, la mesure de ce dernier pouvant permettre d'apporter un argument décisif lorsque, dans les cas douteux, il est augmenté.

STASE PAPILLAIRE - NEVRITE OPTIQUE

Nous avons trouvé peu de travaux publiés à ce sujet. Spath signale uniquement que dans l'œdème papillaire la chute de l'acuité visuelle et le relèvement du seuil lumineux marchent de pair et que dans la papillite, à l'inverse de la névrite rétro-bulbaire, le seuil lumineux est moins troublé que l'acuité.

Rutgers n'a pas trouvé dans les névrites optiques d'anomalies de l'adaptation typiques, les anomalies étant pour lui en relation avec l'état du champ visuel. Cet auteur a constaté en effet qu'après 3' d'adaptation la sensibilité était normale lorsque le champ visuel n'était pas altéré et au contraire une sensibilité perturbée, dans les mêmes conditions d'adaptation, lorsque les fibres centrales sont lésées et par conséquent le champ visuel notablement diminué.

Après avoir exposé les résultats de nos recherches dans les observations ci-dessous, nous tenterons d'en dégager des conclusions.

Névrite optique

Observation I

M. D..., 40 ans.

A une papille droite œdémateuse avec légère dénivellation, vaisseaux dilatés, tortueux, disparaissant par places dans l'œdème. A l'ophtalmoscope électrique, on voit au pôle postérieur de fines ponctuations blanchâtres plus ou moins brillantes donnant l'aspect d'une rétinite circinée bien que n'ayant pas la disposition particulière autour de la macula.

A l'œil gauche, les veines sont dilatées.

La tension des artères rétiniennes est de 30-60.

Tous les autres examens sont normaux. Mais l'A. V. est de :

O.D. : 0,4 inaméliorable

O.G. : 0,9 inaméliorable.

Sens lumineux :

Seuil brut	O.D.	4,4	O.G.	3,6
— différentiel ..	—	II. 7	—	I. 1,5
— d'A. V.	—	IV. 5	—	I. 9

Observation II

Mme G... (Jeanne).

Présente une névrite optique bilatérale. Les deux papilles ont des bords flous. On note la présence d'un pouls veineux spontané. La prise de la tension des artères rétiniennes montre un minima de 30.

L'acuité visuelle est de :

O.D. : 0,6 : (0 — 0,50) — 1,50 = 0,9
O.G. : 0,3 : (0 — 1,75) — 1,50 = 0,4

Sens lumineux :

Seuil brut	O.D.	3,7	O.G.	4,7
— différentiel ..	—	I. 0,4	—	II.
— d'A. V.	—	I. 7,8	—	IV.

Observation III

M. P... (Pierre), 40 ans.

Présente des deux côtés une névrite optique avec œdème du pôle postérieur d'origine sinusienne. Le champ visuel est rétréci à 30°. L'acuité visuelle est de :

O.D. : doigts à 1 m. = (35 — 1) — 2 = 0,2
O.G. : doigts à 1 m. = (0 — 1) — 2 = 0,3

Sens lumineux :

Seuil brut	O.D.	9,5	O.G.	7,5
— différentiel ...	—	II. 5	—	I. 9
— d'A. V.	—	IV.	—	IV.

Observation IV

M. P..., 40 ans.

Est un Brightique atteint de néphrite chronique et d'hypertension artérielle qui fait une névrite optique avec œdème du pôle postérieur. Le sens chromatique est altéré pour le rouge et le vert. L'acuité est de :

O.D. : 0,6 : + 0,50 = 1
O.G. : 0,4 : + 0,50 = 0,5

Sens lumineux :

Seuil brut	O.D.	5,5	O.G.	8,4
— différentiel ...	—	III. 4	—	III. 9
— d'A. V.	—	IV.	—	IV. 4

Observation V

Mme L...

Est hospitalisée dans le service de M. le Professeur Dupérié pour hypertension artérielle à 26-15 et on nous l'envoie pour examen opytalmoscopique bien que la malade ne se plaigne d'aucun trouble.

Le fond d'œil nous apparaît, surtout à gauche, œdémateux au niveau du pôle postérieur. La papille est rouge, néo-vascularisée; les vaisseaux sont dilatés, sinueux, et présentent le signe du croisement. L'acuité est de 10/10 après correction d'une très légère hypermétropie.

Sens lumineux :

Seuil brut	O.D.	4,4	O.G.	4,5
— différentiel ...	—	8,6	—	9,5
— d'A. V.	—	I. 9,5	—	I. 8

Observation VI

M. B..., 20 ans,

Qui a fait une ïïémérite bacillaire, est traité depuis deux mois par la Streptomycine et a reçu en tout 200 gr. L'observation du sujet a mis en relief une amélioration oculaire depuis le début de la maladie, et cependant nous voyons encore, lors de l'examen, des papilles à bords flous, rouges, aux vaisseaux dilatés.

L'acuité est de 10/10 sans correction, le sens chromatique normal ainsi que le champ visuel.

Sens lumineux :

Seuil brut	O.D.G.	3,5
— différentiel ...	—	6,2
— d'A. V.	—	9,2

Ce qui nous paraît le plus intéressant c'est qu'avec une acuité de 10/10 les 3 seuils sont augmentés lorsque persistent des signes oculaires importants et que l'inflammation, même légère, du nerf optique entraîne un trouble de la sensibilité rétinienne.

En comparant ces résultats avec ceux obtenus dans les cas de névrite rétro-bulbaire, il nous semble que dans la névrite optique le seuil brut soit plus atteint. Ceci s'expliquerait par le fait que la rétine est lésée par le processus inflammatoire.

Stase papillaire

Observation I

Mlle L..., 18 ans.

A été vue avant et après son intervention pour adénome hypophysaire.

La première fois, elle présente une stase papillaire bilatérale avec de nombreuses hémorragies, un champ visuel rétréci dans le secteur temporal et une acuité de :

O.D. : < 0,1
O.G. : 0,4

Sens lumineux :

Seuil brut	O.D.	4,5	O.G.	4
— différentiel ...	—	7	—	7
— d'A. V.	—	I. 6	—	I. 5

Au deuxième examen, la stase papillaire bilatérale persiste ainsi que les autres symptomes oculaires. Seule l'acuité s'est élevée :

O.D. : 0,1 : (0 — 1,50) = 0,6
O.G. : 0,4 : (0 — 0,50) = 0,8

Sens lumineux :

Seuil brut	O.D.	3	O.G.	3,2
— différentiel ...	—	5,6	—	4,6
— d'A. V.	—	I. 2,5	—	I.

Observation II

M^me^ L...

Nous est adressée par le service de Neurologie. L'examen ophtalmologique permet de constater la présence de réflexes directs et consensuels normaux à la lumière.

Les papilles sont hyperhémiques à bords flous; le coude des vaisseaux est peu net, mais la circulation veineuse paraît fragmentée par endroits, en chapelet. La tension diastolique des artères rétiniennes est basse.

Le champ visuel est rétréci concentriquement sans valeur localisatrice. L'acuité est de 10/10 après correction d'astigmatisme myopique.

L'examen neurologique a mis en évidence un syndrome tumoral : tumeur cérébrale de la région sellaire probable.

Sens lumineux :

Seuil brut	3,5
— différentiel	I. 1
— d'A. V.	I. 4,5

Observation III

M. Saint-M..., 32 ans

Egalement envoyé par le service de Neurologie et avec le diagnostic de méningiome de la convexité, présente à l'examen ophtalmoscopique une stase papillaire bilatérale de faible relief entourée d'un léger œdème rétinien péripapillaire; quelques exsudats; pas d'hémorragies.

Le champ visuel est légèrement rétréci en bas à 60° à l'œil gauche. L'acuité est de 9/10 après correction.

Sens lumineux :

Seuil brut	O.D.G.	6
— différentiel	—	8
— d'A. V.	—	I. 6,5

Observation IV

M. S..., 26 ans.

Vient nous consulter pour baisse importante de sa vision à l'œil droit. En effet, l'examen révèle une acuité réduite à la perception lumineuse tandis qu'à gauche elle est de 9/10 inaméliorable, et au fond d'œil on découvre à l'œil droit une atrophie optique à bords flous pour laquelle il est difficile de dire s'il s'agit d'une atrophie post-stase ou d'une stase évoluant sur une atrophie antérieure. A l'œil gauche, un œdème papillaire et péripapillaire avec dénivellation importante revêt l'aspect typique de la stase. En somme, il s'agirait d'un Forster-Kennedy dans lequel le côté atrophié ne présente pas une atrophie typique primitive à bords nets.

Le champ visuel, impossible à prendre à droite, est normal à gauche.

Sens lumineux :

Seuil brut	O.G.	I.
— différentiel ...	—	I. 5
— d'A. V.	—	II.

L'examen avant et après intervention de l'observation n°. 1 nous montre indiscutablement une amélioration de la sensibilité rétinienne parallèlement à une amélioration de l'acuité en lumière ordinaire. Cependant, le seuil d'acuité est demeuré un peu élevé.

L'étude des seuils de la quatrième observation nous incite à penser à une évolution assez rapide vers l'atrophie à moins qu'il ne faille voir dans cette diminution de la sensibilité rétinienne comparativement à l'observation n° 3 un rapport avec l'importance de la stase.

Donc, dans les névrites optiques, atteinte plus marquée du seuil brut. Dans la stase papillaire, augmentation légère des 3 seuils, même si l'acuité visuelle est notablement diminuée (n° 1).

DECOLLEMENT DE LA RETINE

Il semblerait logique que la réapplication d'une rétine décollée, même avec une acuité satisfaisante, entraîne des troubles du sens lumineux. Voici ce que nous avons trouvé dans 5 cas de décollement de la rétine.

Observation I

M. D..., 34 ans.

O.D.G. : Décollement de la rétine.

En juin 1945, M. D... se fait examiner à l'Hôpital Saint-André parce que depuis novembre 1940 il se plaint de diminution de la vision de l'œil gauche. Prisonnier en Allemagne en 1941 où il est examiné, on ne signale rien de particulier et on ne lui fait subir aucun traitement. Dans ses antécédents on ne trouve pas de traumatisme.

A l'examen on découvre à l'œil gauche un décollement de toute la partie inférieure de la rétine avec une déchirure maculaire et une désinsertion sur 5 heures, qui réduit son acuité visuelle à la perception lumineuse, tandis que l'autre œil, émmétrope, est en parfait état. Les B.V. et Meinicke sont négatifs. Le taux d'urée dans le sang est de 0 gr. 50. Etant donné l'ancienneté de ce décollement on ne peut l'opérer.

Revu en octobre 1946, il semble qu'il y ait en plus sur 9 heures une petite déchirure assez postérieure.

Le 22 février 1947, le malade revient, se plaignant de troubles de l'œil droit; en effet, l'examen révèle un décollement de la rétine inférieure dont le début remonte à huit jours. Le champ visuel de cet œil est rétréci dans le secteur supérieur. M. le Professeur Bessière pratique une diathermo-coagulation de la partie inférieure de la rétine de l'œil droit. Les suites opératoires sont excellentes et en avril l'acuité visuelle est de :

O.D. : 0,3 : (90" + 1,75) 0,8

O.G. : P.L.

C'est en mai de l'année suivante que nous l'examinons.

A cette époque là, l'acuité visuelle de l'œil droit est de 10/10 et la rétine est complètement réappliquée.

Sens lumineux :

Seuil brut	O.D.	5,5	O.G.	XXXII.
— différentiel ..	—	II.	—	ne voit rien.
— d'A. V.	—	III.1	—	—

Observation II

M. Le P...

Le malade entre dans le service le 10 janvier 1945 sur les conseils de M. le Professeur Beauvieux.

L'histoire de sa maladie nous montre que ses troubles remontent à deux ans. Il a d'abord ressenti une baisse de la vision de l'œil gauche dans certaines régions de son champ visuel. Il n'a pas eu ni de myodésopsies, ni de photopsies.

Les anamnestiques ne révèlent pas de traumatismes initiaux.

L'ophtalmologiste consulté à ce moment n'a rien découvert. Depuis cette période le malade ressent les mêmes troubles sans aucun caractère d'accentuation.

L'examen nous montre un décollement de la rétine de l'œil gauche et son champ visuel est notablement rétréci.

On pratique alors un barrage diathermique pour exclure la désinsertion. Dans les suites opératoires il se fait une hémorragie du vitré. Cependant l'acuité visuelle est de 1/20 à cet œil, et le malade, revu deux mois plus tard, permet de constater une évolution favorable bien qu'il y ait un léger trouble du vitré. Il n'y a pas de décollement apparent.

Nous l'examinons en juin 1948 et nous trouvons une acuité visuelle de :

O.D. 10/10 emmétrope

O.G. 1/10 inaméliorable.

Le vitré est très légèrement trouble à l'œil gauche. On ne perçoit que la cicatrice de la diathermie. Le champ visuel est rétréci à 45° avec une encoche nasale à 30°.

Sens lumineux :

Seuil brut	O.D.	3,6	O.G.	I.1
— différentiel ..	—	7,5	—	II.4
— d'A. V.	—	9,9	—	VIII.4

Observation III

M. A..., Thomas.

Examiné dans le service pour la première fois en novembre 1944, présente :

O.D. : une choroïdose myopique avec lésions pigmentaires et aspect de trou dans la macula.

Doigts à 2 m. inaméliorable.

O.G. : myopie et décollement de la partie inférieure de la rétine.

A. V. : — 6 = 0,1

On pratique alors au niveau de l'œil gauche une cautérisation d'une déchirure à l'ora serrata sur 2 h. 1/2 sans perforante.

Quelques jours après, l'examen montre une rétine partout réappliquée avec une cicatrice de chorio-rétinite adhésive en haut et dehors paraissant englober complètement la déchirure de l'ora. Dans la suite, les résultats se maintiennent excellents.

Mais, en juin 1946, on découvre une nouvelle déchirure sur 5 heures sur laquelle on intervient en faisant une diathermo-coagulation au niveau de l'ora serrata entre 3 h. 1/2 et 6 h. continuant celle de la partie antérieure.

Les suites opératoires sont bonnes et la rétine semble complètement réappliquée.

Lorsque nous le voyons, il n'a comme acuité aux deux yeux que les doigts à 2 m. et à l'œil gauche, nous constatons la présence de synéchies entre 3 et 6 h. Le cristallin est opaque et le vitré est trouble. Le champ visuel est impossible à prendre.

Seuil lumineux :

Seuil brut : O.D.G. I.7 avec la surface entière.
Ne voit rien d'autre.

Observation IV

M. R...

Est hospitalisé dans le service d'ophtalmologie en juin 1947 pour décollement de la rétine de l'œil gauche.

A l'examen on trouve une déchirure sur 1 h. assez antérieure au niveau du trajet du grand oblique, sur laquelle on pratique une diathermo-coagulation avec une perforante (P[r] Bessière).

Quinze jours plus tard on constate que la rétine est réappliquée et qu'il y a un début de pigmentation au niveau de la cicatrice. L'acuité visuelle est alors de :

O.G. : main à 3 mètres : $(105° - 2{,}50) - 6 = 0{,}2$.

En juin, époque à laquelle nous allons étudier son sens lumineux, nous voyons qu'à l'œil droit il est atteint de cataracte pathologique, que l'acuité de l'œil gauche est également de 2/10 après correction. A l'examen ophtalmologique nous trouvons un staphylome myopique; la rétine est réappliquée; au niveau de la cicatrice se trouve une zone d'atrophie et de pigmentation. Le champ visuel est rétréci dans le secteur temporal surtout supérieur.

Sens lumineux :

Seuil brut	O.G.	I.5
— différentiel	—	I.7,5
— d'A. V.	—	II.7

Observation V

M. L...

Est vu pour la première fois dans le service d'ophtalmologie de l'Hôpital Saint-André le 27 juillet 1942.

Il présente à l'œil droit une myopie maligne avec un staphylome postérieur et à l'œil gauche un décollement rétinien datant de huit jours. L'acuité visuelle est de :

O.D. = doigt à 5 m. : — 10 = 0,6.

O.G. = P.L. inaméliorable.

L'examen ophtalmoscopique montre à l'œil gauche un décollement très important avec une énorme poche inférieure et sur 2 h. une déchirure en fer de lance très large.

Le 31 juillet 1942 on pratique sur cet œil une diathermo-coagulation à 18 mm. sur 2 h. et on applique une perforante.

Les suites opératoires sont normales.

Le malade revient le 19 janvier 1947 pour décollement de la rétine de l'œil droit sur lequel on fait une diathermo-coagulation de la zone déchirée avec application de trois perforantes (Professeur Bessière).

En juin 1948, l'acuité visuelle est de :

O.D. doigt à 1 m. : — 11 = 0,3.

O.G. P.L. inaméliorable.

A l'examen ophtalmoscopique nous voyons la cicatrice choroïdienne au niveau de la zone diathermo-coagulée et une choroïdose myopique très importante. Le champ visuel est impossible à prendre à l'œil gauche, il est rétréci en haut à 50° avec une encoche nasale en bas à 40° de l'œil droit.

Sens lumineux :

Seuil brut	O.D.	7,2
— différentiel ..	—	I.7,3
— d'A. V.	—	VIII

Nous constatons donc dans tous les cas de décollement de la rétine réappliquée, même lorsque la guérison permet une acuité visuelle de 10/10, une perturbation de la sensibilité rétinienne qui se traduit par une augmentation de la valeur des 3 seuils, augmentation d'autant plus importante que l'aire rétinienne décollée est plus vaste.

RETINITES ET CHORIORETINITES

Nous avons été tentés de chercher, comme SPARTH l'avait signalé, si, dans les rétinites et les rétino-choroïdites, les cas où la choroïde se trouve la plus cruellement entreprise sont ceux où le minimum lumineux est le plus troublé.

Rétinite pigmentaire et atrophique

M. B..., 72 ans.

Qui n'a comme acuité que la main à 25 cm. à l'œil droit et la perception lumineuse à l'œil gauche inaméliorable, présente des réflexes lents à la lumière et à l'accomodo-convergence.

L'examen ophtalmoscopique révèle la présence de papilles très pâles sur lesquelles circulent des vaisseaux filiformes et dans la zone péri-papillaire on aperçoit de larges plaques d'atrophie chorio-rétinienne pigmentées par endroits.

L'examen neurologique d'une part, les examens de sang et du liquide céphalo-rachidien d'autre part, ont permis de poser le diagnostic de Tabès.

Sens lumineux :

		Surf. entière	Surf. réduite
Seuil brut	O.D.G.	X	XXV
— différentiel ..	—	XX	XL
— d'A. V.	—	impossible à mesurer.	

Dégénérescence maculaire sénile

Mme A..., 65 ans.

Se plaint de baisse de la vision depuis l'âge de 50 ans. Elle nous est envoyée par son médecin qui nous a signalé qu'elle n'avait ni albumine ni sucre dans ses urines, un B.W. négatif et pas d'hypertension artérielle. Dans ses antécédents il n'y a rien également à signaler.

Lors de l'examen, elle nous dit qu'elle voit très souvent des mouches volantes et que parfois les objets sont déformés.

Les réflexes à la lumière et à l'accomodo-convergence sont normaux. La pupille est peu dilatée et la chambre antérieure semble légèrement basse. L'examen ophtalmoscopique après dilatation nous permet de constater au niveau de la macula une dégénérescence sénile typique.

Avec l'acuité de :

O.D. : 0,1 : + 2 = 0,3

O.G. : 0,1 : + 2 = 0,2

nous avons trouvé un sens lumineux de :

Seuil brut	O.D.G.	.7
— différentiel	—	I.2
— d'A. V.	—	II.1

*

Colobome de la macula

M. M..., 16 ans.

A l'œil droit en strabisme supéro-externe et ne possède à cet œil qu'une acuité de 1/10 après correction de 1 dioptrie 1/2 de myopie.

Au fond d'œil on voit en pleine macula une plage d'atrophie choroïdo-rétinienne de la dimension de trois papilles en largeur et deux en hauteur. On pense alors qu'il peut s'agir ou bien d'un colobome de la macula ou bien d'une chorio-rétinite fœtale.

L'œil gauche est normal, emmétrope, il supporte 1/2 dioptrie d'hypermétropie.

Sens lumineux :

Seuil brut	O.D.	3	O.G.	3
— différentiel ..	—	5,4	—	5
— d'A. V.	—	7,4	—	impossible à mesurer.

Cette observation nous permet de remarquer que, malgré la lésion de la macula, très importante, les seuils bruts et différentiels peuvent être mesurés et que, par conséquent, au moyen de notre photoptomètre, nous étudions non seulement la sensibilité maculaire mais également paramaculaire.

Chorio-rétinite

Observation I

M. D..., 51 ans.

Est atteint aux deux yeux d'une atrophie péri-papillaire et de chorio-rétinite maculaire avec corps flottants du vitré. La prise de l'acuité visuelle nous donne :

O.D. < 1/10 : — 1,50 = 1/10

O.G. main à 3 m. inaméliorable.

Sens lumineux :

Seuil brut ..... O.D.G. I.2
— différentiel ..... — impossible à mesurer.
— d'A. V. ..... — — —

Observation II

M. M..., 17 ans.

Présente une choroïdite postérieure myopique avec larges zones d'atrophie et des placards pigmentaires qui réduit son acuité à :

O.D. = 0,2 : (20° — 1) — 4 = 0,5
O.G. = 0,2 : (0 — 1) — 4 = 0,5

Sens lumineux :

Seuil brut ..... O.D.G. 4,6
— différentiel .. — III
— d'A. V. ..... — VII

Rétinite hémorragique et exsudative

Observation I

Mme B..., Marie-Louise, 67 ans.

Vient nous consulter en décembre 1947 parce qu'elle se plaint de troubles oculaires importants : myodesopie, métamorphosie, accompagnés de céphalées. Nous constatons que son acuité est réduite à 1/10 à l'œil droit et à la perception des doigts à 1 m. à l'œil gauche, inaméliorable; que le fond d'œil présente l'aspect typique d'une rétinite exsudative et hémorragique.

Au point de vue général, cette malade est une hypertendue artérielle : 24-12 avec un taux d'urée dans le sang de 0 gr. 35. Une formule hémo-leucocytaire et une numération globulaire normales. Les examens urinaires ne révèlent rien de pathologique.

Sens lumineux :

Seuil brut ..... O.D.G. 3,7
— différentiel ... — I.3,8
d'A. V. ..... — X.2,9

Observation II

M. P..., 40 ans.

Nous est adressé par le service de M. le Professeur Dupérié parce qu'il est traité pour une néphrite chronique avec hypertension artérielle dont le maxima est à 23. Nous constatons en effet à l'examen ophtalmologique la présence d'une neuro-rétinite brightique. L'œdème papillaire est important et surtout à l'œil gauche est entouré d'un nombre considérable d'hémorragies punctiformes et

en flammèches noyées au milieu de nombreux exsudats, brillants, n'ayant cependant pas l'aspect caractéristique en rayons de roue.

L'acuité visuelle de ce malade, de 6 et 4/10 sans correction, passe à 10/10 à l'œil droit et 5/10 seulement à l'œil gauche avec un verre convexe de 1/2 dioptrie.

Sens lumineux :

Seuil brut	O.D.	6	O.G.	8,4
— différentiel .	—	III.4	—	III.9
— d'A. V.	—	IV.4	—	IV.4

Thrombose de la veine centrale

Observation I

M. A..., Fernandez.

Est examiné le 10 octobre 1947 pour baisse de la vision de l'œil droit depuis 4 jours, accompagnée de céphalées fugaces et de myodésopies.

Acuité visuelle :

O.D. = 0,1 : — 1 = 0,2

O.G. = 0,6 : — 1 = 1.

L'examen de l'œil droit montre une papille gauche congestive portant une petite hémorragie, les contours sont imprécis, entourés d'un halo d'œdème. Les veines turgescentes, les artères filiformes sont noyées au milieu d'hémorragies nombreuses surtout dans le secteur inférieur, interrompant le trajet des vaisseaux par endroits. Par-ci par-là, quelques foyers de dégénérescence. L'examen de l'appareil cardio-vasculaire révèle quelques extra-systoles, une tension artérielle de 15-8, Io = 4. Les autres appareils sont normaux. Dans ses antécédents on signale une typhoïde à 20 ans.

Le dosage de la prothrombine donne, le 29 octobre, 100 %, et le 12 novembre, 60 %, après médication anti-coagulante. Le taux d'azotémie dans le sang est de 0 gr. 20. Les temps de saignement et de coagulation sont normaux. Le taux d'hémoglobine est à 70 %. Il y a une légère anémie à 3.500.000 La sédimentation après une heure est de 3 mm.

Le malade est traité jusqu'en avril 1948 où on l'hospitalise pour faire de nouveaux examens.

A l'examen général on ne découvre pas de nouveaux symptomes, cependant la tension artérielle est de 20-13. Les hématies sont maintenant à 5.080.000 et il y a une légère polynucléose. Les plaquettes ont atteint le taux de 232.000 par m^2. Il n'y a pas d'altération de forme des cellules. La sédimentation est passée à 5 mm.

A l'examen ophtalmoscopique nous avons la satisfaction de constater que le fond d'œil est presque normal; les hémorragies ayant

complètement disparu, les vaisseaux seuls demeurant dilatés. L'acuité visuelle de l'œil droit est passée avec la même correction à 3/10.

Sens lumineux :

Seuil brut	O.D.	6,5	O.G.	2,8
— différentiel	—	9,5	—	5,5
— d'A. V.	—	I.4	—	8,5

Le 10 mai, après un traitement à l'antigène méthylique, l'acuité visuelle atteint 6/10 à l'œil droit et la recherche du sens lumineux nous donne :

Sens lumineux :

Seuil brut	O.D.	5	O.G.	2,9
— différentiel	—	8,5	—	5,5
— d'A. V.	—	I.1,5	—	8,4

Observation II

M. F..., Honoré.

Vient nous consulter pour baisse de la vision de l'œil droit depuis 15 jours, qui est due, comme nous le constatons à l'examen du fond d'œil, à une thrombose de la veine centrale, qui rend son acuité inférieure à 1/10 alors qu'à l'œil gauche elle est de 10/10 après correction d'un astigmatisme myopique conforme de 1 dioptrie 1/2. On prescrit un traitement à l'Acécoline et on lui conseille d'entrer à l'Hôpital afin de subir des examens complets. En effet, on trouve pour l'appareil cardio-vasculaire : T.A. = 21-8, Io= 3. Le pouls est à 64 pulsations, régulier, bien frappé, les artères sont dures. Le cœur bat dans le 6e espace; l'auscultation fait découvrir un dédoublement du premier bruit et quelques extra-systoles.

Appareil urinaire : hypertrophie de la prostate.

Système nerveux : rien à signaler.

Antécédents : mère décédée aveugle.

Son père a fait en 1941 une hémiplégie droite.

Examens de laboratoire : Prothrombine 60 %; Meinicke négatif; Urée 0 gr. 30.

La numération globulaire et la formule hémo-leucocytaire sont normales ainsi que le nombre des plaquettes. Le temps de saignement est à 1' 30" et le temps de coagulation à 14'. Dans les urines, rien à signaler.

Sens lumineux :

Seuil brut	O.D.	I.4
— différentiel	—	I.5,6
— d'A. V.	—	IV.7

Hémorragies récidivantes du vitré

Observation I

M. M..., François, 19 ans.

Vient à la consultation le 28 décembre 1945 parce qu'il se plaint de myodésopie et de métamorphopsie à la suite d'un traumatisme de l'œil gauche. L'examen ne révèle rien d'anormal et la prise de son acuité nous permet de constater :

O.D. = 0,7 : (75° — 0,50) = 1

O.G. = 0,2 : — 1,25 = 0,7.

Le malade ne revient que le 30 janvier 1948. A cette date l'acuité visuelle qui est toujours de 10/10 à l'œil droit est réduite à la perception lumineuse à l'autre œil.

L'examen de l'œil gauche ne montre pas de descémétite. L'iris est normal et les réflexes sont bons. La biomicroscopie révèle la présence de dépôts pigmentaires ocres, sans doute hématiques, sur la cristalloïde postérieure et une importante quantité de pigments mobiles dans les couches antérieures du vitré. A l'ophtalmoscope on éclaire mal le fond d'œil dans le secteur temporal inférieur et inféro-nasal et on perçoit d'importants corps flottants du vitré. Le décollement respecte le secteur supéro-nasal. La papille est congestive et les vaisseaux visibles sont sinueux. Il n'y a pas d'hémorragie ni de foyers de choroïde localisés.

La papille de l'œil droit est légèrement œdématiée. L'étude du champ visuel ne peut se faire qu'à droite et montre un rétrécissement concentrique sans systématisation. Les différents examens pratiqués n'ont rien montré d'anormal. La cuti-réaction est positive, la numération globulaire et la formule leucocytaire sont normales, Vernes résorcine : D.O. = 6. La sédimentation après une heure est de 3 mm. Le temps de saignement est un peu prolongé. Le B.W. est négatif dans le sang et le liquide céphalo-rachidien dans lequel les constantes biologiques sont normales : il n'y a pas de flore microbienne et la cellule de Nageotte donne 1,30 élément par mm².

Sens lumineux :

Seuil brut	O.D.	2,8	O.G. ne perçoit même
— différentiel ...	—	5,5	pas la lumière.
— d'A. V.	—	8,9	

Observation II

M. H..., Jean, 25 ans.

Traité antérieurement pour hémorragie récidivante du vitré de l'œil droit, présente à l'examen, le 28 février 1948, une acuité visuelle de 4/10 inaméliorable pour l'œil droit et réduite à la perception lumineuse pour l'œil gauche.

A l'examen ophtalmoscopique on ne voit plus dans l'œil droit d'hémorragie mais on note la présence de placards de chorio-rétinite atrophique et pigmentaire dans le secteur inférieur. A l'œil gauche un décollement nasal de la rétine est perçu difficilement à travers le trouble du vitré.

Ses antécédents nous révèlent un passé pulmonaire chargé et à l'examen radiologique on note une accentuation bilatérale de la trame avec opacifications légères du sommet droit. Une cuti-réaction est fortement positive, phlycténulaire. Les examens de B.W. et de Meinicke sont négatifs. Le temps de saignement est de 1' 30" et le temps de coagulation de 7'. Il n'a pas d'anémie, la formule hémo-leucocytaire est normale, les plaquettes sont au nombre de 240.000 par mm². L'examen de ses crachats ne montre pas de B.K.

Sens lumineux :

Seuil brut	O.D. 3	O.G.	ne perçoit même
— différentiel ..	— 6		pas la lumière.
— d'A. V.	— 9,6		

Observation III

M. B..., 16 ans.

Une baisse de la vision de l'œil droit amène le malade à la consultation où l'on pratique un examen ophtalmoscopique qui nous permet de voir des séquelles d'hémorragie dans le vitré avec un début d'organisation du vitré et de rétinite proliférante, qui réduisent son acuité visuelle à la perception de la main à 1 m. Par contre, l'œil gauche a 10/10 et est parfaitement normal. Les différents examens pratiqués ont montré une légère leucopénie et un nombre de plaquettes qui atteint 282.000, un temps de saignement à 2' 30", un temps de coagulation à 10', et surtout la présence de nombreux kystes dysentériques par l'analyse parasitologique des selles. Toutes les autres recherches de laboratoire ont donné des réponses normales.

Sens lumineux :

Seuil brut	O.D. XX	O.G.	4,5
— différentiel ..	— ne perçoit rien d'autre	—	8
— d'A. V.	— —	—	9,5

Observation IV

M. R..., Pierre, 54 ans.

Est suivi dans le service de M. le Professeur Beauvieux pour hémorragies récidivantes du vitré, et lorsque nous le voyons en février 1948, nous constatons qu'à l'œil gauche le vitré s'organise

et qu'une rétinite proliférante se dessine.

A l'âge de 26 ans, il a fait une congestion pulmonaire suivie d'hémoptysie. A l'examen, l'auscultation permet d'entendre des râles fins aux deux bases, et l'examen radiologique montre à droite quelques nodules calcifiés avec un aspect fibreux du parenchyme; à gauche, un sommet voilé et un sinus costo-diaphragmatique symphysé.

A la période où nous le voyons, il n'a pas d'anémie mais une légère lymphocytose. Les plaquettes sont de 160.000 par mm^2. Le temps de saignement est allongé, l'urée est à 0 gr. 35 et le B.W. est négatif dans le sang.

Avec une acuité de 3/10 après correction d'une très légère hypermétropie pour l'œil droit, et pour l'œil gauche à peine la perception de doigt à 2 m., nous avons obtenu les seuils lumineux suivants :

Sens lumineux :

Seuil brut	O.D.	I.7,5	O.G.	III.4,5	par intermittences.
— différentiel ..	—	II.2,2	—	ne perçoit rien.	
— d'A. V.	—	V	—	ne perçoit rien.	

Synchisis étincelant

M. C...

Présente, en plus d'une cataracte en évolution, un synchisis étincelant aux deux yeux. L'acuité visuelle est de :

O.D. = 0,1 : + 3 = 0,6

O.G. = 0,2 : + 2,50 = 0,6.

Sens lumineux :

Seuil brut	O.D.	4,5	O.G.	4
— différentiel ..	—	9,5	—	9,3
— d'A. V.	—	VI.2	—	VI.

En résumé, nous pouvons dire que dans les hémorragies de la rétine : rétinites, thromboses de la veine centrale, les seuils sont peu augmentés tandis que dans les hémorragies dans le vitré, les troubles de la sensibilité rétinienne sont tels qu'une brillance de $40 . 30 . 10^{-7}$ ou $12 . 10^{-5}$ ne peut déclancher d'impression rétinienne.

Quant aux chorio-rétinites et rétinites pigmentaires et atrophiques, ce sont surtout les seuils différentiel et d'acuité qui sont altérés alors que les lésions causées par le processus dégénératif aux cônes et bâtonnets nous inci-

taient à supposer une atteinte plus importante du seuil brut.

Les troubles purement maculaires entraînent peu de désordres des seuils brut et différentiel.

CATARACTES

Observation I

M. Q...

O.D.G. = cataracte en évolution.

Acuité visuelle :

O.D. : (120° — 1,25) — 2,50 = 0,3

O.G. : (0 — 0,50) = 0,4.

Sens lumineux :

Seuil brut	O.D.G.	6,6
— différentiel ..	—	VI.6
— d'A. V.	—	VII.4

Observation II

M. H..., 51 ans.

O.D. strabisme interne intermittent; cataracte polaire antérieure et postérieure avec calque. Poussière d'opacités cristalliniennes et opacités plus grosses en tache de bougie. 0,1 inamélioriable.

O.G. = 0,5 : (90° + 1,25) = 0,7.

Sens lumineux :

Seuil brut	O.D.	6,5	O.G.	3,6
— différentiel ..	—	I.5	—	9
— d'A. V.	—	II.4	—	I.9

Observation III

M. E...

O.D.G. Cataracte en évolution.

Acuité visuelle :

O.D. : + 2,50 = 0,4

O.G. : + 2,75 = 0,5.

Sens lumineux :

Seuil brut	O.D.	7	O.G.	6,5
— différentiel ...	—	I	—	8,1
— d'A. V.	—	II.5	—	II.3

Observation IV

Mme V..., 70 ans.
Cataracte avancée à l'œil droit.
Acuité visuelle :
O.D. = 0,1 : + 1,50 = 0,2
O.G. = 0,1 : + 3,50 = 1.
Sens lumineux :

Seuil brut	O.D.	6,5	O.G.	2,8
— différentiel ..	—	II.0,5		7,2
— d'A. V.	—	XII		9,5

Observation V

Mme X...
O.D.G. Cataracte au début, opacités radiaires corticales.
Acuité visuelle :
O.D. : + 0,50 = 0,4
O.G. : + 1,50 = 0,6.
Sens lumineux :

Seuil brut	O.D.	4,9	O.G.	4
— différentiel ..	—	8,6	—	8
— d'A. V.	—	II.5,5	—	I.4,9

Observation VI

M. F..., 69 ans.
Cataracte en évolution à l'œil gauche.
Acuité visuelle :
O.D. = 0,2 : — 1,50 = 1
O.G. = 0,2 : — 1,50 = 0,4.
Sens lumineux :

Seuil brut	O.D.	3,5	O.G.	5,5
— différentiel ..	—	6,8	—	I.5
— d'A. V.	—	I	—	III.2

AMBLYOPIE CREPUSCULAIRE

Les troubles du sens lumineux se manifestant au cours de la nuit, à son début ou à son déclin, sont connus depuis fort longtemps et on retrouve déjà chez les auteurs anciens la description de la cécité nocturne. Seulement la terminologie est assez confuse. Dans les papyrus égyptiens on les désigne sous le nom de nyctalopie; or Hérodote et les Hippocratiens affectent ce terme aux amblyopies lumineuses.

Ce n'est que vers la fin du XVIII[e] siècle qu'apparaît le mot héméralopie. Il est de nos jours utilisé en Angleterre pour désigner la cécité du jour; ce terme est défectueux car étymologiquement il signifie l'aptitude visuelle diurne. Aussi Eliott proposa-t-il celui de cécité crépusculaire, et Terson créa le mot « hespéranopie ». mais H. Lagrange a doté la terminologie du vocable « amblyopie crépusculaire » qui est excellent puisque le déficit n'est pas toujours absolu.

D'après la définition de l'auteur lui-même on appelle « amblyopie crépusculaire » l'affaiblissement accentué du pouvoir visuel qui se produit lorsque l'éclairage diurne ou artificiel vient à baisser ».

Lagrange distingue les amblyopies crépusculaires essentielles qui comprennent la forme héréditaire, familiale, congénitale, indépendantes de toutes conditions de vie, et la forme acquise aiguë où il fait entrer les hespéranopies de carence, celles des hépatiques et des affections générales.

Parmi les formes héréditaires, la maladie de Truc, Nettleship, Capion, ou amblyopie nougarienne, sans aucun signe ophtalmoscopique, ne se rencontre que dans la région méditerranéenne.

Le groupe des dégénérescences pigmentaires est plus complexe : la rétinite pigmentaire en constitue l'entité

la plus fréquente et la mieux connue. Cette affection familiale très souvent causée par la consanguinité, ne répond pas à un processus d'hérédité bien définie. La maladie d'Oguchi, caractérisée par l'aspect blanc jaunâtre du fond d'œil; la rétinite ponctuée albescente décrite par Mooren en 1882, caractérisée par la dissémination à la périphérie de la rétine de petites tâches blanc jaunâtre; la rétinite pigmentaire sans pigment, de Leber et Dor, encore mal définie, sont des affections extrêmement rares.

Ce sont les hespéralopies par carence que les cliniciens ont mis en évidence comme symptome de grande valeur dans nombre d'avitaminoses ou seulement d'hypovitaminoses. Et dans l'immense majorité des cas il s'agit de carence alimentaire en facteur A.

En général, les manifestations d'avitaminose A revêtent une allure pseudo-épidémique frappant toute une collectivité soumise à un même régime : expéditions lointaines, pénitenciers, quartiers pauvres des grandes agglomérations. Ces épidémies frappent de préférence les classes « économiquement faibles », selon l'expression consacrée. La forme printanière s'observe chez la moitié des sujets privés de lait, de beurre et d'œufs.

Les anciens auteurs attribuaient déjà l'hespéranopie à une alimentation défectueuse et signalaient les bons résultats thérapeutiques obtenus par le foie cru et par les huiles de poisson *per os* (Hippocrate - de la vision 37).

Ce rôle du foie, les travaux modernes le montrent dû à une insuffisance hépatique : le foie déficient manque à sa fonction d'accumulateur des lipoïdes dont l'insuffisance est majeure dans la formation du pourpre rétinien à qui est indispensable la vitamine liposoluble A.

La forme la plus typique des amblyopies crépusculaires de carence est l'association du xérosis à l'amblyopie lumineuse mise en évidence par Bitot. Mais, ces dernières années, on s'est attaché à étudier les avitaminoses frustes

de l'enfance, les hespéranopies printanières et les avitaminoses graviditiques ou dues à l'allaitement prolongé.

Nous n'avons pas pu rechercher les altérations du sens lumineux chez des enfants ou adolescents pendant la saison printanière en raison des difficultés de déplacement du photoptomètre dans les centres scolaires. Par contre, nous avons pu, grâce à la bienveillance de M. le Professeur Rivière, examiner les femmes enceintes. Nous avons pu également rechercher chez quelques femmes allaitant leur enfant depuis plus de 6 mois, et aussi chez quelques insuffisants hépatiques les troubles du sens lumineux.

RETINITE PIGMENTAIRE

Nous vous exposons une observation qui nous a paru intéressante. Il s'agit de M. V..., Pierre, âgé de 18 ans, qui, au point de vue physique, présente un net retard de développement, sa taille étant celle d'un enfant de 12 ans environ. Son faciès est figé. Dans un visage arrondi, d'aspect bouffi aux plis effacés, un nez épaté, des yeux aux clignements fréquents, des pommettes rouge violacé lui donnent un aspect sénile. Cependant son intellect est normal; il répond parfaitement bien aux questions posées sur son jeune âge, assurant qu'il a suivi ses classes jusqu'à l'âge de 14 ans sans présenter aucun retard par rapport à ses camarades.

Ses extrémités sont cyanosées, froides, sans lésions tégumentaires ni épaississement et l'examen du système nerveux ne décèle rien d'anormal, mais, ce qui est à noter, c'est un infantilisme génital avec système pileux très peu développé.

Il a eu les maladies de l'enfance. Ses parents sont inconnus; il ne sait s'il a des frères et des sœurs.

Les examens de laboratoire ont montré que dans les urines il n'y avait rien à signaler de particulier, et que le B.W. et le Meinicke étaient négatifs; par contre, le métabolisme de base est à — 7.

L'examen oculaire offre le tableau suivant :

Acuité visuelle :

O.D. = 0,1 : (0 — 1) — 1,25 = 0,3

O.G. = 0,1 : (0 — 1) — 0,50 = 0,2.

O.D.G. : nystagmus irrégulier. Les pupilles sont un peu étroites, les réflexes pupillaires sont normaux. Le fond d'œil montre aux deux yeux une atrophie optique blanche à bords nets et des vaisseaux filiformes. Le fond d'œil pigmenté présente en différents

points de la périphérie des tâches pigmentaires sans revêtir le caractère typique d'obstéoblaste. Dégénérescence maculaire. A l'examen biomicroscopique, on remarque à l'œil droit, de nombreux points de cataracte congénitale dont certains sont en tache de bougie, et à l'œil gauche une poussière d'opacités congénitales. La tension au Schiotz est de 25 mm. Hg à l'œil droit et de 23 mm. Hg à l'œil gauche. L'étude du champ visuel nous permet de constater à l'œil droit un rétrécissement périphérique nasal à 50°, temporal à 60°, et dans le diamètre vertical à 50° en haut et 45° en bas, et surtout un scotome annulaire de forme un peu particulière avec une pointe temporale qui s'étend de 30 à 50° alors que partout ailleurs il est assez régulièrement circulaire sur une étendue de 15 à 30°. Le champ visuel de l'œil gauche montre également un rétrécissement concentrique à 50° avec une encoche nasale inférieure à 35° et un scotome annulaire plus étroit que le précédent, irrégulier, presque quadrangulaire, à 5° du point de fixation environ.

Le sens lumineux a été recherché à plusieurs reprises et nous avons trouvé des valeurs sensiblement identiques dans les quinze premières minutes d'adaptation à l'obscurité avec une différence notable entre la sensibilité monoculaire et binoculaire.

Sens lumineux :

Seuil brut	O.D.G.	VI	O.D.	O.G.	VII
— différentiel ...	—	X	—		XII
— d'A. V.	—	XIV	—		XX

Nous avons ensuite examiné le malade cinq jours après l'implantation placentaire de l'œil gauche et nous avons trouvé :

Sens lumineux :

Seuil brut	O.D.	VII	O.G.	V
— différentiel ...	—	XII	—	XII
— d'A. V.	—	XX	—	XV

Donc une légère amélioration de la sensibilité brute et de l'acuité visuelle en basse luminosité en est résultée.

HEMERALOPIE ESSENTIELLE

Observation I

Mme B..., Hélène, 46 ans.

A déjà été examinée dans le service en avril 1947, où l'on avait noté que la malade se plaignait d'héméralopie.

En effet, l'acuité visuelle qui était de :

O.D. = 0,4

O.G. = 0,3.

Nous la revoyons en mai 1948. Son acuité visuelle est alors de :

O.D. = 0,6 : (0 — 0,50) = 0,7

O.G. = 0,4 : (0 — 0,50) = 0,7 en lumière artificielle,

et de :

O.D. = 0,6 : (0 — 0,50) = 0,9

O.G. = 0,4 : (0 — 0,50) = 0,8 en lumière du jour.

Cette héméralopie est surtout nette depuis un an à la suite d'une hémorragie gastrique; mais la malade n'avait jamais bien vu le soir.

La malade se plaint également de sécheresse de la cornée mais à l'examen biomicroscopique il n'y a pas de xérosis ni de taches de Bitot, les larmes se répandent normalement sur la cornée. Les vaisseaux conjonctivaux sont normaux; ils ne sont pas irréguliers dans leur calibre, il n'y a ni anévrisme des capillaires de la conjonctive bulbaire ni pigmentation au niveau de cette conjonctive.

Le fond d'œil est normal mais le champ visuel présente aux deux yeux un rétrécissement considérable, d'autant plus marqué qu'on diminue la luminosité, et qui ne dépasse pas 30°. Il permet de noter également la présence d'un scotome annulaire autour du point de fixation et l'élargissement de la tache de Mariotte.

Parmi les antécédents de la malade on relève une congestion pulmonaire avec hémoptisie en 1923, qui l'obligea à rester en sanatorium pendant six mois. Puis une pleurésie bi-latérale en 1930 et rechute en 1932.

La malade souffre également d'un ulcère de l'estomac qui n'a pu être opéré en 1939 en raison de sa cardiopathie. Elle a en effet une lésion mitrale pour laquelle elle est suivie depuis de longues années.

En novembre et décembre 1947 elle a fait une hémorragie gastrique accompagnée de moeléna abondant, à la suite desquels elle se plaint d'héméralopie croissante.

Sur quatre enfants, trois sont morts de méningite; un seul est vivant et bien portant.

Sens lumineux : au cours de l'examen nous ferons remarquer que la malade présente des sensations subjectives de vision colorée : érythropsie surtout. Nous avons recherché les différents seuils au cours de différentes durées d'adaptation à l'obscurité.

O.D.G.	5'	10'	20'	45'
Seuil brut	6,5	5	4,5	4,9
— différentiel	II	I.4	8,9	I.1
— d'A. V.	III.7	II	I.5	I.6,9

Puis nous avons recherché la sensibilité lumineuse en lumière vert-bleu au moyen d'un filtre vert-bleu correspondant sensiblement aux radiations de 500 angstroms, entre E et F des raies de Frauenhofer.

O.D.G.	5'
—	—
Seuil brut	II.6
— différentiel	X
— d'A. V.	ne voit rien.

Nous constatons donc, comme il a été décrit par les auteurs, que la sensibilité lumineuse en lumière bleue est beaucoup plus défectueuse.

Observation II

M. B..., 25, ans, élève de Santé Navale.

Vient consulter parce qu'il éprouve une héméralopie très légère depuis de nombreuses années et surtout parce que dans ses antécédents, plusieurs membres de sa famille ont perdu la vue par rétinite pigmentaire.

En établissant son arbre généalogique, on s'aperçoit que son père était atteint de rétinite pigmentaire : la baisse de la vision a commencé à l'âge de 26 ans et l'héméralopie était telle qu'il ne pouvait circuler la nuit; de plus, il était atteint de daltonisme. La grand'mère paternelle avait également une rétinite pigmentaire qui entraînait une héméralopie importante et son petit-fils se souvient très bien qu'elle ne pouvait pas se guider en raison de la réduction du champ visuel au point de fixation.

Le grand-oncle paternel (frère de la précédente) avait également une héméralopie causée très vraisemblablement par une rétinite pigmentaire et un champ visuel qui ne lui permettait pas de se déplacer facilement.

La grand'tante paternelle souffrait des mêmes troubles, très certainement dûs à la même cause.

Seul, le quatrième frère était indemne de toute manifestation pathologique, mais le père de ces quatre enfants est mort aveugle sans qu'on ait diagnostiqué l'origine de sa cécité.

Cet étudiant, inquiet de l'hérédité qui pesait sur sa famille, est venu se faire examiner.

Nous avons constaté qu'aux deux yeux la papille était normale, mais qu'à la périphérie rétinienne on apercevait quelques dépôts pigmentaires qui, cependant, ne revêtaient pas l'aspect d'ostéoblastes. Le champ visuel est rétréci très légèrement dans le secteur temporal et nasal inférieur à l'œil droit. On note un très léger rétrécissement temporal à gauche mais il n'y a aucune ébauche de scotome annulaire. Son acuité visuelle est de 10/10 à chaque œil après correction d'un très léger astigmatisme hypermétropique à droite. Nous avons pris son *sens lumineux avant et après correction*, monoculaire et binoculaire.

	O.D.G.	O.D.	O.G.
	—	—	—
Seuil brut	3,5	3,5	3,5
— différentiel	5,5	6	6
— d'A. V.	7	9	8
Après correction :			
Seuil brut	3,3	3,4	3,4
— différentiel	6	7,5	6,5
— d'A. V.	7,1	I.1	9

Nous constatons donc que sa sensibilité rétinienne n'est pas altérée. Nous regrettons de n'avoir pu la rechercher en lumière bleue, n'ayant pas à ce moment-là à notre disposition le filtre indispensable pour faire cette expérience.

Observation III

M. D..., 40 ans.

S'est toujours plaint de mal voir la nuit et a suivi de très nombreux traitements à base de vitamines qui n'ont apporté aucune amélioration à son état. Il n'y a absolument rien à signaler au point de vue général.

Le malade ne peut aucunement nous signaler si un des membres de sa famille est atteint d'héméralopie.

L'examen ophtalmologique montre qu'il est emmétrope, que son fond d'œil est normal, mais que le champ visuel est très légèrement rétréci concentriquement sans systématisation.

O.D.G.	3'	5'	10'	15'
—	—	—	—	—
Seuil brut	7	5,5	4,5	5
— différentiel	I.1	9	8,5	9
— d'A. V.	I.4,5	I.2	I.1	I.2,8

Tous les seuils sont altérés et ne se rapprochent des limites de la normale qu'au bout de 10'.

AMBLYOPIE CREPUSCULAIRE DES FEMMES ENCEINTES ET DES FEMMES EN PERIODE D'ALLAITEMENT

En 1927, Rauch (*Zeitschrift für Augenheilkunde*), étudiant le comportement de la sensibilité lumineuse chez 75 femmes enceintes, trouvait que 82 % présentaient des altérations; altérations, du reste, qui disparaissaient peu de temps après l'accouchement.

Presque en même temps, Birnbacher et Klafsen affirmaient que 3 ‰ des femmes enceintes se révélaient héméralopes aux derniers mois de la grossesse. Une telle différence de pourcentage ne s'explique que par le fait que ces derniers auteurs n'envisageaient que les cas typiquement confirmés. Ils soulignaient que la grossesse à elle seule ne suffisait pas à provoquer son apparition, mais qu'elle la favorisait par la gêne circulatoire et l'insuffisance des fonctions de désintoxication du foie et du rein qui l'accompagnent. Enfin, ils concluaient en notant que le facteur déterminant pouvait être un éblouissement par le soleil.

Parmi le petit nombre de femmes enceintes qu'il nous a été permis d'examiner, nous en avons rencontré qui se plaignaient d'amblyopie crépusculaire. Il nous est ainsi loisible de comparer les résultats obtenus chez des femmes emmétropes ou possédant 10/10 d'acuité visuelle après correction présentant des troubles de la vision nocturne et chez des femmes indemnes de tout symptome subjectif.

Observation 1

Mme D..., 33 ans.

Hospitalisée à l'Hôpital Boursier dans le service de M. le Professeur Rivière.

7me pare depuis 1939. Enceinte de 9 mois.

A fait de l'albuminurie à l'âge de 18 ans pendant quelques mois, puis ensuite au cours de ses premières grossesses.

A l'âge de 15 ans, a eu une jaunisse, mais n'a pas présenté depuis de troubles importants des fonctions hépatiques.

Durant la grossesse actuelle n'a pas eu d'albumine, mais on note la présence d'infiltration œdémateuse des membres.

Au point de vue oculaire : son acuité visuelle de 10/10 faible est améliorée par :

O.D. = + 0,50

O.G. = 0 — 0,50.

Le fond d'œil est normal. Le champ visuel est normal.

La malade qui répond assez difficilement ne signale que des troubles légers et passagers de la vision, mais ne peut pas nous dire si elle « y voit mal la nuit ».

Sens lumineux :

O.D.G.	3'	5'	10'
Seuil brut	6	5,5	4,5
— différentiel	8	8	7
— d'A. V.	I.0,6	I.0,5	I.0,5

Nous voyons que cette malade, bien qu'ayant un seuil d'acuité visuelle en basse lumière normal, présente une légère augmentation du seuil lumineux brut.

Observation II

Mme M...

Hospitalisée à l'Hôpital Boursier et primipare. Enceinte de 8 mois.

Elle a fait une néphrite dans l'enfance mais n'a pas d'albuminurie. Il y a un an, a eu une pleurésie.

La T.A. est de 14-7,5, Io = 3,5.

L'examen oculaire ne montre rien de particulier.

O.D.G. : emmétropie. Fond d'œil normal. Champ visuel normal.

Sens lumineux :

O.D.G.	3'	5'	10'
Seuil brut	3,9	3,7	3,6
— différentiel	6	5,8	6
— d'A. V.	9,5	8,5	8,2

Le seuil lumineux seul est un peu élevé.

Observation III

Mme T...

Est 3me pare. Enceinte de 9 mois.

A eu ses grossesses antérieures normales.

Dans ses antécédents il n'y a rien à signaler.

Sa T.A. est : 12,5 — 6.

Le B.W. est négatif.

Au point de vue oculaire : l'acuité visuelle est de 10/10 sans correction. Le fond d'œil est normal. Champ visuel normal.

Sens lumineux :

O.D.G.	3'	5'	10'
Seuil brut	4	3,9	3,8
— différentiel	5,6	5,4	5,3
— d'A. V.	7,6	7	7,3

Observation IV

Mme T...

Primipare de 7 mois.

A été hospitalisée pour menaces d'avortement.

N'a rien de pathologique dans ses antécédents.

Elle est emmétrope et a un fond d'œil normal. Champ visuel normal.

Sens lumineux :

O.D.G.	3'	5'	10'
Seuil brut	4	3,6	3,6
— différentiel	7	6	6
— d'A. V.	I.1	I.0,5	I.0,5

Observation V

Mlle X..., 22 ans.

Enceinte de 6 mois.

Hospitalisée à l'Hôpital Saint-André pour albuminurie gravidique; est entrée dans le service de M. le Professeur Bonnin à la demande de son docteur qui avait porté le diagnostic de pyélonéphrite.

Le début de la maladie remonte au mois de janvier 1948, époque à laquelle la malade se plaignait d'éprouver de l'asthénie, de l'anorexie et de maigrir. Des douleurs lombaires à crises paroxystiques l'obligèrent à s'aliter. A la suite du traitement, une amélioration se produisit, suivie d'une rechute en avril.

Antécédents personnels : séjour au sana de Cap-Breton de 13 à 15 ans. Première grossesse actuelle. Par ailleurs R.A.S.

Antécédents héréditaires et collatéraux : Père vivant bien portant. Mère morte d'une néoplasme abdominal.

Deux sœurs et un frère ont fait un séjour à Cap-Breton.

A l'examen pratiqué le 12 mai 1948, on signale que la malade a repris du poids et de l'appétit, que sa grossesse est normale.

L'examen des urines montre un aspect louche des urines qui sont légèrement acides.

Il n'y a ni albumine, ni sucre.

Quelques cellules épithéliales. Au Gram et au Zielh, absence de flore microbienne.

Examen oculaire : Acuité visuelle :

O.D. = 0,8 = + 0,50 = 1.

O.G. = 0,9 = + 0,25 = 1.

L'examen ophtalmoscopique ne décèle rien d'anormal.

T.A.R. = 20 — 60.

Tension oculaire normale. Champ visuel normal.

La malade se plaint de troubles de la vision crépusculaire depuis sa grossesse.

Sens lumineux :

O.D.G.	3'	5'
—	—	—
Premier examen le 12-5-1948.		
Seuil brut	4,5	2
— différentiel	6	5,9
— d'A. V.	I.4	I.2
Deuxième examen le 29-5-1948.		
Seuil brut	4,5	
— différentiel	6	
— d'A. V.	I.1	

Observation VI

Mme R..., 28 ans.

3me pare. Enceinte de 9 mois.

A eu une atteinte pulmonaire à l'âge de 18 ans qui l'oblige à rester au sanatorium pendant 2 ans. Elle aurait eu une caverne et on lui a fait un pneumothorax. Son insufflation a été suivie à l'Hôpital Saint-André.

A l'examen, la malade nous paraît pâle, amaigrie. Elle est asthénique.

Elle tousse, expectore, mais n'a pas de B.K. dans ses crachats, et l'examen radiologique pratiqué à son entrée dans le service est négatif.

Au point de vue oculaire, elle a une acuité visuelle de 10/10 sans correction aux deux yeux.

Son fond d'œil est normal des deux côtés.

Son champ visuel est également normal O.D.G.

Elle souligne un trouble net de sa vision nocturne.

Sens lumineux :

O.D.G.	3'	5'	10'
—	—	—	—
Seuil brut	6,5	5,5	4,5
— différentiel	9	9	8,5
— d'A. V.	II	I.9	I.7

Observation VII

Mme M...

Primipare. Enceinte de 7 mois.

A été hospitalisée en raison de deux menaces de fausses couches,

Elle a eu au début de sa grossesse d'importants troubles sympathiques. Elle n'a pas eu d'albumine dans ses urines.

Dans ses antécédents on remarque qu'elle a été traitée il y a quatre ans pour un goître. Son métabolisme de base de + 7 était passé à + 31.

A l'examen : tout goître a disparu, elle n'a pas de tremblement des extrémités. Son pouls est normal et bien frappé. Seul le regard est un peu brillant.

Elle se plaint de céphalées, de troubles oculaires et d'une baisse légère de la vision nocturne depuis sa grossesse.

Son acuité visuelle est de :

O.D. = 0,7 = (90° + 0,50) + 0,50 = 1
O.G. = 0,5 = (90° + 0,50) + 0,50 = 1.

Le fond d'œil est normal aux deux yeux ainsi que le champ visuel.

Sens lumineux :

O.D.G.	3'	5'	10'
Seuil brut	4,5	3,8	3,6
— différentiel	9,5	8,2	7
— d'A. V.	I.8	I.4	I.5,5

Observation VIII

Mme X...

Secondipare. Enceinte de 9 mois.

Présente une grande asthénie et un fort amaigrissement depuis sa grossesse, au cours de laquelle elle a eu de très nombreux vomissements.

Cependant, sa grossesse est normale.

Elle n'a pas d'albuminurie.

Au point de vue oculaire, elle se plaint d'une baisse marquée de la vision crépusculaire.

Son acuité visuelle est de :

O.D.G. = (90° + 0,50) + 0,50 = 1.

Son examen ophtalmoscopique ne décèle rien d'anormal. Son champ visuel est normal des deux côtés.

Sens lumineux :

O.D.G.	3'	5'	10'
Seuil brut	5	5	3,8
— différentiel	I.3	I.2	8,5
— d'A. V.	III.7	III.6	II

Observation IX

Mme L..., 21 ans.

Primipare. Enceinte de 1 mois.

Est en parfaite santé et ne présente aucun trouble.

A bien voulu subir l'examen oculaire.

L'acuité visuelle est de :

O.D. = 1 supporte : (100° + 0,25) = 1

O.G. = 0,9 : (80° + 0,25) = 1.

L'examen du fond d'œil est absolument normal.

Le champ visuel paraît un peu rétréci concentriquement sans systématisation.

Sens lumineux :

O.D.G.	3'	5'
Seuil brut	3,5	3
— différentiel	5,5	4,9
— d'A. V.	I.0,5	8,5

Si nous considérons les 8 premières observations, nous constatons que dans aucun cas les seuils bruts sont normaux et qu'ils sont d'autant plus élevés que la malade témoigne de troubles plus marqués. Les seuils différentiels (nos 1, 6, 7, 8) sont également altérés lorsqu'il existe des troubles subjectifs de la vision crépusculaire, sauf dans un cas (n° 5) qui a, par contre, une acuité visuelle nocturne altérée comme dans les 4 observations précédentes.

Nous remarquons donc que comparativement à la primipare enceinte de 1 mois dont le sens lumineux est intact, toutes les femmes enceintes ont un trouble de ce sens, qui consiste uniquement pour certaines en une adaptation à l'obscurité retardée nécessitant une durée plus longue de 5 ou 10 minutes pour atteindre le taux normal d'acuité visuelle (n° 5).

Pour d'autres, ce temps prolongé d'adaptation ne diminue cependant pas le seuil d'acuité visuelle (6, 7, 8).

Nous n'avons pas pu faire de dosages de vitamine A dans le sang. Mais nous soulignons l'asthénie marquée de

certaines de nos malades, l'amaigrissement, sans omettre que ces examens ont été tous pratiqués pendant la saison printanière chez des sujets « économiquement faibles ».

RECHERCHE DE L'AVITAMINOSE FRUSTE CHEZ LES FEMMES EN PERIODE D'ALLAITEMENT PAR L'ETUDE DU SENS LUMINEUX

Comme pour les femmes enceintes nous avons choisi des sujets dont l'alimentation est déficiente et les avons examinés durant la saison printanière.

Observation I

Mme M..., 25 ans.

A deux enfants et a fait une fausse couche à 7 mois. Elle a maigri de 20 kg. en 3 mois, entre sa fausse couche et sa troisième grossesse. Pour celle-ci, elle a été obligée de se reposer pendant 6 mois et a suivi un traitement à base de calcium et de Stérogyl 15. Depuis l'accouchement, qui s'est normalement passé, elle est fatiguée et n'a pas repris son poids antérieur. Elle n'a jamais présenté de troubles hépatiques bien nets, mais cependant a facilement des poussées d'urticaire, ce qui l'oblige à suivre un régime.

De tous temps, elle s'est plaint d'héméralopie fruste. Son acuité est de 10/10 aux deux yeux, et l'examen ophtalmoscopique ne décèle rien d'anormal.

Sens lumineux :

Seuil brut	O.D.G.	3,5
— différentiel	—	6,5
— d'A. V.	—	I.3,5

Observation II

Mme E..., 37 ans.

A fait deux grossesses. La seconde fut surtout pénible, accompagnée de vertiges, de nausées, de vomissements. Elle se plaint de voir souvent des nuages devant les yeux, mais n'a pas de troubles héméralopiques. Son état général est assez satisfaisant, bien qu'elle ait maigri depuis qu'elle allaite.

L'examen oculaire nous a simplement montré que l'acuité visuelle était de :

O.D. : + 0,50 = 1

O.G. : (0 + 0,75) = 0,9.

Par ailleurs, rien à signaler.

Sens lumineux :

Seuil brut	O.D.G.	3,2
— différentiel	—	6
— d'A. V.	—	I.3

Observation III

Mme A...

Sa première et unique grossesse s'est passée normalement, mais elle se sent très fatiguée depuis qu'elle a accouché et qu'elle allaite, c'est-à-dire depuis 5 mois. Elle n'a pas perdu de poids, n'a jamais ressenti de troubles hépatiques.

Au point de vue oculaire, les deux yeux sont emmétropes et ne présentent aucun symptome particulier.

Sens lumineux :

Seuil brut	O.D.G.	3,4
— différentiel	—	5,9
— d'A. V.	—	I.

Observation IV

Mme R..., 25 ans.

A fait deux grossesses successives qui l'ont beaucoup déprimée, d'autant plus qu'elle a allaité le premier pendant un an. Elle présente maintenant un peu d'amaigrissement et se plaint de fatigue légère à la fin de la journée. Rien à signaler au point de vue hépatique, rien d'anormal au point de vue oculaire.

Sens lumineux :

Seuil brut	O.D.G.	3,6
— différentiel	—	6,2
— d'A. V.		I.3,5

Observation V

Mme C..., 40 ans.

A eu sept enfants et a fait deux fausses couches.

A toujours eu des grossesses normales, n'a jamais présenté d'albumine, mais elle a allaité ses enfants pendant une durée qui variait de 7 à 22 mois. Bien qu'un peu fatiguée, elle n'a pas perdu de poids depuis son dernier accouchement et ne se plaint pas de

troubles hépatiques. Son acuité visuelle est de 10/10 aux deux yeux sans correction et l'examen ophtalmoscopique ne révèle rien de pathologique.

Sens lumineux :

Seuil brut	O.D.G.	3,5
différentiel	—	7,1
d'A. V.	—	I.4,5

Observation VI

Mme R..., 20 ans.

N'a eu qu'une seule grossesse au cours de laquelle elle a présenté des troubles sympathiques importants, des céphalées fréquentes. A huit mois et demi, a fait une polynévrite et a été traitée pour décalcification. Elle n'a jamais eu d'albumine.

Au point de vue oculaire, rien de particulier à signaler.

Sens lumineux :

Seuil brut	O.D.G.	3,9
— différentiel	—	6,9
— d'A. V.		I.4,5

En examinant les résultats obtenus par l'étude des seuils lumineux, nous constatons que, dans tous les cas, il y a une augmentation légère mais constante du seuil d'acuité.

INSUFFISANCE HEPATIQUE - MALADIES DU SANG - ANEMIES PERNICIEUSES

Nous aurions pu examiner un nombre plus considérable de malades s'il nous était possible de transporter le photoptomètre. Mais comme la plupart des sujets étaient alités, nous ne pourrons nous baser que sur quelques observations.

Insuffisance hépatique

Observation I

Mme L..., 56 ans.

Est hospitalisée dans le service de M. le Professeur Dupérié parce qu'elle présente depuis deux mois une fatigue progressive, une anorexie non élective, accompagnée de pituites matinales. Elle

se plaint également d'hémorragies rectales et on a constaté une augmentation de volume de son abdomen depuis le début de ses troubles.

Dans ses antécédents personnels on relève des crises d'asthme et, il y a 3 ans, un épisode abdominal semblable sans hémorragies. Sa mère est asthmatique, son père est mort d'une crise d'asthme.

A l'examen, nous constatons que son visage est terreux. L'abdomen est volumineux avec circulation veineuse collatérale, le foie est augmenté de volume, le signe du flot est positif.

Il n'y a rien à signaler au point de vue appareil cardio-vasculaire. On remarque qu'elle est agitée de tremblements. Ses réflexes rotuliens et achilléens sont très faibles mais les réflexes pupillaires sont normaux.

Les examens de laboratoire montrent que l'épreuve à la galactosurie est prolongée et que les urines contiennent des cellules épithéliales, des phosphates ammoniaco-magnésiens. Dans le sang, il n'y a rien d'anormal si ce n'est le taux de prothrombine qui est à 40 %.

Au point de vue oculaire, nous n'avons à signaler de particulier que l'acuité qui de 3/10 passe à 9/10 après correction d'un astigmatisme de 1 dioptrie 1/2.

Sens lumineux :

Seuil brut	O.D.G.	3,5
— différentiel .	—	I.8,5
— d'A. V.	—	VII.3,5

Observation II

M. S...

Présente le tableau typique d'insuffisance hépatique par Néo probable.

L'examen ophtalmoscopique révèle une choroïdite maculaire à l'œil gauche, mais à droite, à part une légère sclérose cristallinienne, on ne relève pas de symptomes particuliers; après correction, l'acuité est de 7/10.

Sens lumineux :

Seuil brut	O.D.	4,5
— différentiel	—	I.7,5
— d'A. V.	—	V.4,5

Observation III

Mme M...

A été hospitalisée pour ictère infectieux et présente à l'examen de l'hépatomégalie. Les examens de laboratoire ont montré une légère insuffisance hépatique. L'acuité après correction est de 8/10 à droite et de 10/10 à gauche. Les réflexes sont normaux, le fond d'œil ne présente rien d'anormal.

Sens lumineux :

Seuil brut	2
— différentiel	6
— d'A. V.	9,5

L'importance de l'atteinte des fonctions hépatiques semble influencer l'état de la sensibilité rétinienne.

Anémie

OBSERVATION IV

M. M..., 50 ans.

Est hospitalisé pour Néo de l'estomac : portion cardiaque qui a occasionné une anémie très importante.

L'œil gauche, à la suite d'un traumatisme du crâne, présente une atrophie optique et un strabisme par défaut d'usage. Les réflexes sont inversés à la lumière. L'œil droit est emmétrope et n'offre à l'examen aucun signe pathologique.

Sens lumineux :

Seuil brut	4
— différentiel	8,5
— d'A. V.	I.2,5

Maladie de Biermer

OBSERVATION V

M. T...

Est atteint d'une anémie de Biermer qui est à l'origine de nombreuses hémorragies de la rétine et de quelques exsudats. Il a cependant 10/10 à droite mais seulement 7/10 à gauche.

Sens lumineux :

Seuil brut	3
— différentiel	6,9
— d'A. V.	I.6,7

OBSERVATION VI

M. M..., 63 ans.

Nous est adressé par le service de M. le Professeur CREYX qui nous spécifie la présence de myélocytes et de myéloblastes dans la moelle.

A l'œil droit, une cataracte polaire antérieure, des taies cornéennes, réduisent son acuité à la perception de la main à 3 m. L'œil gauche a 10/10, supporte 1/2 dioptrie d'hypermétropie. Le fond d'œil n'a aucune lésion.

Sens lumineux :

Seuil brut	O.D.	3,9	O.G.	2,5
— différentiel ..	—	II.6	—	4,5
— d'A. V.	—	III.9	—	9

La torpeur rétinienne de l'observation V est certainement beaucoup plus en rapport avec les lésions du fond d'œil qu'avec l'état général.

L'ETUDE DU SENS LUMINEUX CHEZ LES RADARISTES

Les problèmes de la vision nocturne, dans leurs rapports avec l'aviation, ont fait l'objet, durant cette guerre, d'études très approfondies chez tous les belligérants. Le développement de l'aviation de bombardement de nuit mettant en ligne vers un même objectif des flottes aériennes de plus de 1.000 bombardiers lourds avec tous les risques de collision que présente le vol en formation, tous feux éteints, a en effet conduit à pratiquer systématiquement l'examen de la vision nocturne des équipages.

Mais les résultats que nous donnons ci-dessous concernent uniquement le personnel radariste.

Le principe du radar, son action sur l'appareil oculaire, n'entrent pas dans le cadre de cette étude. Cependant, bien que la pathologie du radar soit un domaine encore peu exploré, nous savons que l'on rencontre deux sortes de troubles.

Les uns ont été constatés chez le personnel dépanneur soumis à l'influence du champ électro-magnétique, soit dans un atelier, soit dans des conditions de travail bien particulières (au niveau d'une antenne, par exemple). Ces troubles sont surtout d'ordre général : céphalées plus ou moins violentes, lassitude extrême, fatigabilité assez intense.

C'est là d'ailleurs un cas particulier du phénomène général de la d'Arsonvalisation.

Les autres sont constatés chez les opérateurs radaristes effectuant la veille devant l'écran fluorescent du poste récepteur. Ces sujets accusent des troubles oculaires :

— Subjectifs : céphalées sus-orbitaires, sensations de picotement et de larmoiement, photophobie;

— Objectifs : hyperhémie conjonctivale, blépharite, diminution légère de l'acuité visuelle, rétrécissement plus ou moins marqué du champ visuel.

Observation I

Il s'agit d'un sujet âgé de 25 ans qui a fait 1 an 1/2 de radar. Il se plaint de fatigabilité oculaire après la veille et surtout de photophobie. A l'examen, il n'y a rien à signaler qu'un léger larmoiement à la fatigue.

L'acuité visuelle est de 10/10 après correction d'un astigmatisme hypermétropique inverse d'une dioptrie de chaque œil. Le sens chromatique est normal au Chibret et à l'Ishihara. Le champ visuel est légèrement rétréci concentriquement avec encoche nasale inférieure à l'œil droit.

Les réflexes à la lumière et à l'accomodo-convergence sont normaux. Le fond d'œil est normal.

La recherche de l'hétérophorie à l'épreuve du prisme ne montre pas d'asthénopie de convergence.

Sens lumineux :

Seuil brut	O.D.G.	3,3
— différentiel	—	5,4
— d'A. V.	—	7

Observation II

Ce sujet ne présente, au point de vue subjectif, qu'une forte photophobie. Pas de larmoiement, ni de picotement, ni de fatigue visuelle.

Au point de vue objectif, il est émmétrope. Les réflexes à la lumière et à l'accomodo-convergence sont normaux. Le fond d'œil ne présente rien de particulier. Le champ visuel est normal ainsi que le sens chromatique.

Sens lumineux :

Seuil brut	O.D.G.	3,5
— différentiel	—	4,5
— d'A. V.	—	7

Observation III

Lorsqu'on l'interroge, ce sujet se plaint de picotements, de larmoiement, d'une fatigue visuelle persistant après la veille, de céphalées sus-orbitaires, de photophobie intense, mais il n'a pas d'hyperhémie conjonctivale et sa vue n'a pas baissé.

Son acuité est en effet de 10/10 sans correction. Les réflexes sont normaux. Le fond d'œil ne présente aucune lésion. Le champ visuel est normal ainsi que le sens chromatique recherché à l'Ishihara.

Sens lumineux :

Seuil brut	O.D.G.	3,5
— différentiel	—	5
— d'A. V.	—	7,4

Observation IV

Ce sujet éprouve de la fatigue visuelle et une photophobie intense, mais n'a pas d'autres signes subjectifs.

L'acuité visuelle est de 10/10 aux deux yeux et il supporte une 1/2 dioptrie d'hypermétropie à chaque œil.

Les réflexes sont normaux, le fond d'œil est normal. Le champ visuel est légèrement rétréci dans les secteurs temporaux supérieurs aux deux yeux et une encoche est esquissée dans le secteur nasal inférieur à l'œil droit. Le sens chromatique est normal à l'Ishihara et au Chibret.

Sens lumineux :

Seuil brut	O.D.G.	3,5
— différentiel	—	6
— d'A. V.	—	7,9

Observation V

Ce sujet accuse une asthénopie oculaire persistant après l'exercice et une photophobie intense sans autres signes subjectifs.

Emmétropie aux deux yeux. Examens des réflexes, du fond d'œil sont normaux. Le champ visuel est rétréci concentriquement à droite sans systématisation. Le sens chromatique est normal.

Sens lumineux :

Seuil brut	O.D.G.	3,3
— différentiel	—	5,5
— d'A. V.	—	9

Observation VI

A l'interrogatoire, le sujet se plaint de céphalées sus-orbitaires et de photophobie. Ces malaises apparaissent également lorsqu'il lit trop longtemps.

Il est émmétrope, ne présente rien de particulier au point de vue réflexes et fond d'œil. Le sens chromatique, le champ visuel sont normaux.

Sens lumineux :

Seuil brut	O.D.G.	3,4
— différentiel	—	5,4
— d'A. V.	—	7

Observation VII

On ne signale que de la photophobie.

L'œil droit est émmétrope. A gauche, il a 10/10 après correction d'une 1/2 dioptrie d'astigmatisme hypermétropique.

La recherche de l'hétérophorie au moyen du prisme ne montre pas d'asthénopie de convergence. L'examen des réflexes et du fond d'œil est normal ainsi que celui du sens chromatique. Le champ visuel présente une encoche nasale inférieure à l'œil gauche.

Sens lumineux :

Seuil brut	O.D.G.	4,2 légèrement augmenté.
— différentiel	—	5
— d'A. V.	—	9,2

Observation VIII

Dans cette observation on ne relève que des céphalées violentes et une photophobie intense.

L'acuité visuelle est à chaque œil de 10/10 après correction d'un astigmatisme hypermétropique inverse de 1/2 dioptrie. Le champ visuel, le fond d'œil, sont normaux. Par contre, il présente une dyschromatopsie totale à l'Ishihara.

Sens lumineux :

Seuil brut	O.D.G.	3,7 un peu élevé.
— différentiel	—	5
— d'A. V.	—	9

Nous présentons maintenant deux observations de sujets dépanneurs de radar qui, par les nécessités de leur travail, se trouvent sous l'action du champ électromagnétique de postes émetteurs. Nous allons rapporter les signes fonctionnels, puis les résultats de l'examen ophtalmologique ainsi que la numération globulaire et la formule hémo-leucocytaire.

Observation I

Le sujet se plaint de larmoiement de picotements, d'irritation des yeux qui persistent après les veilles avec rougeur des conjonctives et des paupières. Il éprouve également de la fatigue visuelle et de la photophobie.

Il présente ces mêmes symptomes après une lecture prolongée. Mais ces troubles sont surtout nets après une séance plus ou moins longue sous l'influence du champ électro-magnétique. Au bout de plusieurs heures, il accuse des céphalées violentes, une lassitude extrême qui obligent le sujet à cesser tout travail.

L'acuité est de 10/10 après correction d'une hypermétropie de 1/2 dioptrie. La recherche de l'hétérophorie montre une asthénopie de convergence à droite et simplement latente à gauche.

Les réflexes sont normaux. L'examen ophtalmoscopique montre aux deux yeux une décoloration du segment temporal avec artères filiformes. Le champ visuel est rétréci concentriquement et présente, comme dans les deux observations précédentes, une encoche nasale inférieure à 45° à l'œil droit. Le sens chromatique est normal.

Numération globulaire :

G.R. : 5.120.000
G.B. : 10.600
Hb : 80 %.

Formule leucocytaire :

Polynucléaires neutro : 68 %.
Polynucléaires éosino : 4 %.
Lymphocytes : 23 %.
Monocytes : 3 %.
Mono-multilobulés : 2 %.

Sens lumineux :

Seuil brut ..... O.D.G. 3,5
— différentiel ..... — 6,4
— d'A. V. ..... — 9,5 un peu élevé par rapport aux autres aviateurs qui, en général, ont une excellente A. V. nocturne.

Observation II

Cet aviateur est âgé de 26 ans et a fait un an de dépannage de radar. Il n'a jamais eu de paludisme et n'a jamais fait de dysenterie. Au point de vue général, il n'y a rien à signaler.

Il accuse de l'asthénophie oculaire et de la photophobie. Les céphalées sont très fréquentes et très nettes, principalement à la fin de la journée et localisées dans les régions occipitales et parié-

tales. La lassitude est extrême le soir. Le matin au réveil, tout a disparu.

Après correction d'un astigmatisme inverse d'une 1/2 dioptrie d'hypermétropie, l'acuité est de 10/10. Aux deux yeux, l'épreuve du prisme montre une asthénopie de convergence. Mais les réflexes et le fond d'œil sont normaux ainsi que le sens chromatique. Le champ visuel est rétréci surtout dans le secteur supéro-temporal à 35° à droite et 40° à gauche.

Numération globulaire :

G.R. : 5.140.000.
G.B. : 7.200.
Hb : 85 %.

Formule leucocytaire :

Polynucléaires neutro : 69 %.
Polynucléaires éosino : 1 %.
Lymphocytes : 19 %.
Monocytes : 12 %.

Sens lumineux :

Seuil brut	O.D.G.	4,2	augmenté.
— différentiel	—	5,4	
— d'A. V.	—	I.0,6	augmenté par rapport aux résultats précédents.

Par conséquent, il n'y a de légère altération, ou plutôt légère augmentation sans caractère pathologique, que dans un cas de dyschromatopsie totale et surtout chez les dépanneurs qui sont soumis à l'action d'un champ électromagnétique.

CONCLUSIONS

I. Les phénomènes physico-chimiques qui transforment l'énergie radiante en sensations lumineuses se déroulent au niveau des cellules visuelles, cônes et bâtonnets, protégées par les franges de l'épithélium pigmentaire. L'article externe des bâtonnets contient une substance photosensible, le pourpre rétinien, qui est comparable aux sensibilisateurs des plaques photographiques et dont la désintégration complète libère la vitamine A.

II. On peut juger de l'état fonctionnel de la rétine par l'examen de la sensibilité rétinienne. D'une manière objective, en mesurant le minimum perceptible, puis le minimum différentiel et enfin le minimum séparabile, qui composent en quelque sorte le sens lumineux, nous aurons des données qui nous permettront d'estimer la valeur de ce sens et de juger de l'importance des altérations dans les cas pathologiques. Il est donc obligatoire d'avoir une base de commune mesure et de n'utiliser qu'une seule et même unité généralement adoptée : la seule quantité photométrique perceptible au sens de la vue est celle que les physiciens appellent Brillance; c'est également celle qui a été employée dans nos mesures.

III. Celles-ci furent faites au moyen du photoptomètre de Haas qui permet de mesurer non seulement le degré de brillance nécessaire pour produire le minimum perceptible et le minimum différentiel, mais aussi de connaître la plus petite quantité de lumière permettant de

déterminer l'acuité visuelle; elles se traduisent par des chiffres correspondant aux trois seuils recherchés.

IV. Avant d'entreprendre l'étude de ces seuils dans certains cas de pathologie oculaire et certains syndromes d'hypovitaminose A, nous avons voulu donner une base physiologique à nos recherches et nous avons trouvé :

1° que l'influence de l'étendue d'une plage faiblement brillante sur l'acuité visuelle, mesurée par un objet toujours identique placé en son centre, était très faible et pratiquement négligeable;

2° que nous devons considérer comme normaux les chiffres compris entre :

2,5 et 3,5 pour le seuil brut,
4 et 7,5 pour le seuil différentiel,
7 et I.1 pour le seuil d'acuité;

3° que la sensibilité rétinienne était toujours supérieure en vision binoculaire;

4° que dans nos recherches pratiques nous devons utiliser un temps d'adaptation à l'obscurité de 3' après une durée de 1' d'exposition à la lumière;

5° que l'influence du diamètre pupillaire jouait peu : qu'avec une pupille en myosis on obtenait un seuil brut plus élevé et une pupille en mydriase des seuils légèrement plus bas;

6° enfin que l'acuité visuelle augmente proportionnellement à la brillance d'une manière progressive et régulière.

V. Nos recherches ont ensuite été effectuées successivement :

1° dans les amétropies et nous ont montré que les seuils étaient normaux chez les hypermétropes et astigmates hypermétropiques, que chez les myopes, astigmates ou non, ils étaient augmentés dans les cas de choroïdite myopique;

2° dans le glaucome chronique, l'altération des seuils est parallèle à l'altération du champ visuel, par conséquent proportionnelle à l'importance de lésions tissulaires,

que les poussées hypertensives lèsent fortement le sens lumineux. Dans le glaucome au début, avant tous les signes objectifs, il y a une perturbation de la sensibilité lumineuse;

3° dans les atrophies optiques primitives tous les seuils sont très augmentés et par conséquent les sensibilités sont très altérées. Tout particulièrement il faut noter que le seuil d'acuité est beaucoup plus atteint dans l'atrophie optique primitive que dans l'atrophie optique secondaire;

4° dans les névrites rétro-bulbaires ce sont surtout les seuils différentiels et d'acuité qui sont troublés. L'atteinte de ce dernier permettant de confirmer les cas que la clinique considère comme douteux;

5° dans les névrites optiques, il y a d'une manière constante, altération des trois seuils alors que dans la stase papillaire le seuil brut peut être peu touché. L'amélioration de la sensibilité rétinienne dans cette dernière affection va de pair avec l'amélioration de l'acuité post-chirurgicale;

6° les décollements de la rétine, même après réapplication et guérison définitive permettant une acuité visuelle de 10/10, lèsent la sensibilité rétinienne, ce qui se traduit par l'augmentation des trois seuils;

7° les lésions maculaires entraînent peu de désordre des seuils brut et différentiel mais nuisent au seuil d'acuité. Les chorio-rétinites, les rétinites pigmentaires et atrophiques perturbent surtout les seuils différentiel et d'acuité. Les rétinites avec hémorragies et exsudats, les thromboses de la veine centrale portent moins atteinte à la sensibilité rétinienne que les hémorragies dans le vitré qui se compliquent de rétinite proliférante;

8° nous n'avons pas trouvé de phénomènes distinctifs pouvant caractériser certaines cataractes. La sensibilité est troublée parallèlement à l'acuité visuelle.

VI. Le chapitre de l'amblyopie crépusculaire nous a ouvert la voie à d'autres investigations, pour lesquelles nous nous proposons de continuer des recherches; avec la rétinite pigmentaire aux seuils très augmentés, nous avons pu constater une amélioration de la sensibilité brute et de l'acuité visuelle en basse luminosité après implantation placentaire. Avec l'héméralopie essentielle, caractérisée par une atteinte nette mais relativement peu importante des trois seuils, nous avons trouvé surtout une perturbation de ces seuils en lumière vert-bleu.

L'hypovitaminose A fruste des femmes enceintes ou en période d'allaitement se traduit par des troubles plus marqués dans le premier cas avec augmentation des trois seuils en général, troubles plus légers chez les dernières, qui ne présentent qu'une augmentation peu accentuée mais constante du seuil d'acuité.

Dans les insuffisances hépatiques, il faut une désorganisation importante des fonctions hépatiques pour engendrer des troubles nets du sens lumineux qui ont été décelés dans 2 observations.

Dans les anémies, il n'y a atteinte du sens lumineux que dans les cas de lésions du fond d'œil.

Enfin, le tableau des troubles oculaires dus au radar ne semble pas, dans les 10 observations que nous avons pu réunir, contenir d'altération du sens lumineux.

A toutes les critiques je ne vois qu'une réponse : me remettre au travail.

R.-W. Emerson.

SERMENT

En présence des maîtres de cette Ecole, de mes condisciples, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la Médecine.

Je donnerai mes soins à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail. Admis dans l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe; ma langue taira les secrets qui me seront confiés et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser le crime.

Reconnaissant envers mes maîtres, je tiendrai leurs enfants et ceux de mes confrères pour des frères, et s'ils devaient apprendre la Médecine ou recourir à mes soins, je les instruirais et les soignerais sans salaires ni engagement.

Si je remplis ce serment sans l'enfreindre, qu'il me soit donné de jouir heureusement de la vie et de ma profession, honoré à jamais parmi les hommes; si je le viole et que je me parjure, puissé-je avoir un sort contraire.

Vu :
Le Doyen,
R. DUPÉRIÉ.

Vu, bon à imprimer :
Le Président du Jury,
M. BEAUVIEUX.

Vu et permis d'imprimer :
Bordeaux, le 2 juillet 1948.
Le Recteur,
A. MARCHAUD.

BIBLIOGRAPHIE

Les références dont les noms d'auteurs sont précédés d'un astérisque (*) contiennent des indications bibliographiques.

ADAMS, Dorothy. — Dark Adaptation. *Med. Res. Council Sp. Rep.*, series 127. London, 1929.

ANGELUCCI. — Physiologie générale de l'œil. *En. Fr. d'opht.*, 2, 1905, p. 106.

ARNULF. — Etude de la limite de séparation visuelle. *Ed. de la Revue d'optique*, 1937, pp. 8-86.

*AUBERT. — Physiologie der Netzhaut. Breslau, 1865.

AYKROYD. — Night Blindness due to Vitamin deficiency opht. *Society of the United Kingdom*, London, April 3, 4, 5, 1930.

BANISTER H., HARTRIDGE H., LYTHGOE R.-S. — Influence de l'éclairement et d'autres facteurs sur l'acuité visuelle. *British J. of opht.*, juilt. 1927, p. 321.

BARD. — *Ar. Neuro. Psych.*, 22, 1929, p. 230.

BARTLEY S.-H. — La vision. Une étude de ses bases. Ed. Van Nostrand, New-York, 1941.

BEAUVIEUX-DELORME. — Le sens lumineux dans le glaucome. Thèse de Bordeaux, 1912.

BERGER C. — Problème de l'acuité visuelle périphérique. *Amer. J. Psychol.*, 56, 1943, p. 603.

BIETTI. — Recherches sur le mécanisme d'action des substances sympathicotropes sur le sens lumineux. *Boll. d'Oc.*, 17, 1938, p. 279.

BIRCH-HIRSCHFELD. — « L'adaptomètre à 5 points » dans sa forme perfectionnée pour la mesure du sens lumineux. *Klin. Monat. für Augen*, t. 97, 1936, p. 433.

BIRNBACHER et KLOFSEN. — Héméralopie des femmes enceintes. *Zeits. für Augen*, vol. 51, nov. 1923.

BLOCH. — Expériences sur la vision. *C. R. S. Biol.*, 37, 1885, p. 493.

BLONDEL et REY. — Sur la perception des lumières brèves. *Journal de Physique*, I, 1911, p. 530.

BLONDEL et REY. — Sur la perception des lumières brèves. *CR. Ac. Sc.*, 153, 1911, p. 54 - *CR. Ac. Sc.*, 178, 1924, p. 276.

*Bouasse H. — Optique géométrique élémentaire. Ed. 1917, p. 275.

*Bourdier. — Anomalies du sens lumineux. *Traité d'opht.*, 1939, t. III, p. 305.

*Broca. — Définitions et mesures des grandeurs photométriques. *Traité de Physique Biologique*, Paris, 1903, p. 83.

*Broca. — Optique physiologique. *En. d'opht.*, t. III, 909.

*Broca. — *Précis de Physique Médicale*, Paris, 1920.

Broca. — Sur les sensations visuelles et la photométrie. *Journal de Physique*, 3, 1894, p. 206 - 4, 1902, p. 632 - 6, 1904, p. 55 - 10, 1908, p. 1.031.

Broca, Jouault, De la Force, Laporte. — Action sur l'œil du rouge extrême et de l'ultraviolet. *An. d'OC.* t. CLI, 1914, p. 273.

Bruner. — Le complexe visuel. *Archiv. of opht.*, 1925, p. 372.

Buisson. — La limite de la sensibilité de l'œil et le minimum de puissance perceptible visuellement. *J. Physique*, 7, 1917, pp. 68-74.

Caster, Virgel, Shaad, Dorothy. — Valeur diagnostique de test du sens lumineux dans le glaucome au début. *Arch. of opht.*, janvier 1933.

Chanut J. — La vision nocturne. Ses éléments d'appréciation. Son importance dans l'aviation. Thèse, Alger, 1944.

Charpentier. — Expériences relatives à l'influence de l'éclairage sur l'acuité visuelle. *Arch. d'opht.*, 1883.

Charpentier. — Expériences sur la marche de l'adaptation rétinienne. *Ar. d'O.*, 6, 1886, p. 294.

*Charpentier. — Impressions lumineuses sur la rétine. *Traité de Physique Biologique*, 2 Paris, 1903, p. 806.

Charpentier. — Recherches sur les excitations lumineuses de lumineuse suivant l'étendue des parties rétiniennes excitées. *C. R. Ac. Sc.*, 91, 995, 1880.

Charpentier. — Recherches sur la persistance des images rétiniennes. *CR. S. Biol.*, 40, 1888, pp. 469-473.

Charpentier. — Recherches sur les excitations lumineuses de courte durée. *Ar. d'O.*, 10, 1890, p. 108.

Chèzet, Rollet, Hofman. — Photoptomètre d'un nouveau modèle pour la mesure de l'acuité visuelle aux bas éclairages. *Soc. d'O.*, Lyon, nov. 1931.

Colenbrander. — Vision sous faible éclairage. Soc. Néerlandaise d'Opht., 101e réunion à Amsterdam, 1940.

Colenbrander. — Hypothèses à propos de l'adaptation. Soc. Néerlandaise d'opht., 102e réunion à Leiden, mai 1941.

Costi Garcia du Trenon G. — Présentation d'un nouvel adaptomètre. *Arch. de la Soc. oft. hisp. Amer.*, juillet 1942, p. 114.

Craik K. — Adaptation sensorielle et mécanisme de la vision. *J. of Physiol.*, 96, 1939, p. 1.

Craik K. — Spécification des tests pour la mesure de l'adaptation à l'obscurité. *British Med. Journ.*, 22 mai 1943, p. 632.

Danjon. — L'acuité visuelle et ses variations. *Revue d'optique*, 7, 1928, p. 205.

*Davidsohn S. — Test oculaire pour le dépistage des états d'hypovitaminose A. Thèse de Nancy, 1938.

Delaney, James. — Sens lumineux examiné par les verres photométriques de Tscherning. *Amer. J. of opht.*, vol. 13, nov. 1930, p. 1.058.

Derby G.-S., Waite J.-H. and Kirk E.-B. — Further studies in the light sense in early glaucoma. *Arch. of opht.*, 1926, vol. 55, june, p. 575.

Derby G.-S., Chandler P.-S. and O'Brien. — The light sense in early glaucoma, 1929, vol. 1, June, p. 692.

Derby G.-S., Chandler P.-S., Sloan L.-L. — A portable adaptomètre. *Archiv of opht.*, 1930, vol. 3, Jan., p. 31.

Doesschate J. — Seuil de perception distinctive et adaptation. Soc. Néerl. d'opht., 103e Réunion, déc. 1941, à Utrecht.

Doesschate J. — L'acuité visuelle en rapport avec la distribution des éléments perceptifs tout au long de la rétine. Soc. Néerl. d'opht., 1946.

Druault. — In *Optique physiologique de Tscherning*, p. 206 (Rapports entre l'acuité visuelle et l'éclairage).

Dubar. — Notes sur l'examen du sens lumineux. *Soc. d'opht. de Paris*, 1943.

Dufay M.-J. et Mlle Schwegler R. — Mesure visuelle des brillances très faibles. *Revue d'Optique*, 9, 1930.

Duguet. — Examen fonctionnel de la vision dans l'aviation. *An. d'Oc.*, 1946.

Edmund C. — The dependance of the light sense on the adaptation of the eye. *Acta ophtalmologica*, 1925, vol. 2, p. 125.

Edmund C. — Somes methods of testing dark vision. *Acta opht.*, 1925, vol. 3, p. 153.

Edmund C. — Héméralopie idiopathique. *Acta opht.*, vol. 2, F. 3, p. 225.

Edmund C. and Moller. — Vision in light of reduced illumination. *Arch. of opht.*, 1925, vol. 54, June 531.

Edridge-Green. — The theory of vision. *British J. of opht.*, 1920, vol. 4, Juil., p. 320, Août, p. 359, Sept., p. 403.

Ehlers H. — Sur l'héméralopie chez 1.000 sujets. *Act. O.*, 15, 4, 1937, p. 443.

Eldman. — Adaptation à l'obscurité comme test clinique. *Archiv. of opht.*, vol. 15, 1936, p. 1.004.

Elsberg C.-A. and Sponitz. — A theory of retino-cerebral function with formulas for threshold vision and light and dark adaptation at the fovea. *Amer. J. Physiol.*, 121, 1938, p. 454.

Elsberg-Sponitz. — Les éléments nerveux de l'adaptation à la lumière et à l'obscurité et leur importance pour la durée du processus fovéal de l'adaptation à l'obscurité. *Bull. Neur. Inst.*, N.-Y., 7, 1938, p. 148.

Engelkind E. — Schéma pour représenter l'évolution de l'adaptation à l'obscurité. *Klin. Monats. für Augen*, t. IXC, 1933, p. 367.

Engelking E. — Sur la valeur d'éclairement de lumières colorées dans différents états d'adaptation de l'appareil visuel. *Klin. Monats. für Augen*, t. VIIC, 1934, p. 577.

Essen J. — Définition et importance de l'obscurité photique. *Grœf's Archiv. f. O.*, 139, 1938, pp. 105-117.

Fabry Ch. — Leçons de photométrie professées à l'Institut d'optique théorique et appliquée. Editées par la *Revue d'optique*, 1924.

Fabry Ch. — Introduction générale à la photométrie. Volume initial d'une encyclopédie photométrique.

Feldman. — Instrument pour mesurer le seuil lumineux minimum. *Arch. of opht.*, vol. 12, 1934, n° 1, p. 81.

Feldman. — Pratique de l'adaptation à l'obscurité. *Arch. of opht.*, vol. 17, 1937, avril p. 648 et juin p. 882.

*Feldman. — Un instrument pour l'étude qualitative de l'adaptation à l'obscurité. *Arch. of opht.*, vol. 17, 1937, p. 821.

Feldman. — Adaptation à l'obscurité. Héméralopie et glaucome. *Arch. of opht.*, vol. 22, oct. 1939, p. 595.

Ferree C. and Rand. — Appareil mesurant l'acuité visuelle, le sens chromatique et le sens lumineux. *Archiv. of opht.*, 1926, n° 3, mai, p. 245.

Ferree C. and Rand. — Nouveau type d'instrument pour le sens lumineux et chromatique. *Amer. J. d'Opht.*, 1931, p. 325.

Ferree C. and Rand G., Stole. — Renseignements critiques sur le minimum de lumière et sur l'étendue et la rapidité de l'adaptation au noir. *British J. of opht.*, 1934, déc., p. 673.

Ferree C. and Rand G. — Nouvelle méthode d'estimation de l'acuité visuelle. *J. gen. Psychol.*, 25, 1941, p. 143.

Fiessinger N., Torres H., Gasnier A. — Vitamine A du sang et héméralopie chez les cirrhotiques. *Soc. Biol.*, 135, 1941, p. 697.

Fisher-Hope. — Sur l'excitabilité de l'œil humain pendant l'adaptation à la lumière. *Archiv. für Augen*, 1931, vol. 104, F. I-II.

Gasteiger. — Adaptation à l'obscurité après adaptation à plusieurs lumières spectrales. *Soc. d'opht. d'Heidelberg*, 1929.

GODDING E.-W. — Présentation d'un instrument de mesure de l'adaptation à l'obscurité. *Soc. Royale Med. Royaume-Uni*, nov. 1944.

GOLDMANN. — Problème de la nyctalopie. *Schweig. Med. Woch.*, 66-46, 14 nov. 1936, p. 1.127.

GOLDMANN. — Adaptomètre. *Soc. suisse d'opht.*, 1943, Berne.

GORDON L. WALLS. — Bâtonnets et cônes de la rétine humaine. Etat de nos connaissances. *Arch. of opht.*, 1934, n° 6, p. 914.

*GOUMY. — Acuité visuelle aux basses lumières à l'état normal et pathologique. Thèse, Paris, 1930.

GOURNELLE, GERBEAUX, RAOUL. — Comparaison des résultats fournis par le dosage de l'hémovitamine A et à l'examen au photomètre de Chevallier chez des sujets soumis à une même alimentation. *Soc. Biol.*, 135, 1941, p. 1.286.

HAAS E. — Recherches nouvelles sur la sensibilité différentielle successive pour la lumière blanche. *C. R. Ac. Sc.*, t. 182, 1926, p. 1.176.

HAAS E. — Présentation d'un photoptomètre. *Soc. Fr. Phys. Bul.* n° 305, 20 mars 1931, p. 47, et Bull. n° 3, mars 1931, p. 164.

HAAS E. — Photoptomètre pour la mesure du seuil lumineux brut et de l'acuité visuelle aux basses lumières. *Revue d'optique théorique et instrumentale*, t. II, 1932, p. 306.

HAAS E. — Même revue, 1935, p. 248.

HAAS E. et COUVREUX J. — Acuité visuelle en basse lumière. *Arch. d'opht.*, 44, 1927, p. 546, et *Soc. Fr. d'opht.*, 1927, vol. 40, p. 223.

HAAS E. — Considérations sur l'acuité visuelle aux basses lumières. *Soc. Fr. d'ohpt.*, 1930, p. 465.

HAAS E. — Présentation d'un photoptomètre spécialement approprié à l'étude de l'acuité visuelle aux basses lumières. *Soc. d'opht. de Paris*, n° 3, 1931, p. 164.

HAAS E. — L'acuité visuelle aux basses lumières. Physiologie, appareillage, applications. *La semaine des Hôpitaux de Paris*, n° 8, avril 1932.

HARTMANN. — Psychologie de la vision. *An. d'Oc.*, 1947, p. 193.

HEICHT, HAIG, CHASE. — L'influence de l'adaptation à la lumière de l'œil humain sur l'adaptation consécutive à l'obscurité. *Journ. gén. Phys.*, 20, 1937, p. 831.

HEICHT, HAIG. — Le Effect of light adaptation on dark adaptation. *Am. J. Phys.*, 116, 1936, p. 72.

HEICHT. — Base clinique et structurale de la vision, Paris, 1938.

HEINSIUS E. — Quelques moyens pour l'examen de l'adaptation à l'obscurité. *Klin. Monats. für Augen*, 102, 1939, p. 196.

HELMHOLTZ. — *Optique physiologique*, t. II, 1911, p. 274.

*Hertel et Ovio. — Le sens lumineux. *Ann. di ottal e clinica oculistica,* vol. 52, 1930, avril, fasc. 4 - vol. 58, 1930, août-sept., p. 643.

*Herskovits A. — Le pourpre rétinien et son rôle dans certaines hespéranopies acquises et congénitales. Thèse, Paris, 1945.

Jacob et Feldman. — Instrument pour déterminer le cours de l'adaptation et mesurer le seuil lumineux. *Arch. of opht.,* vol. 12, 1934, p. 81.

Jayle et Ourgaud. — Microphtalmie et adaptation rétinienne. *Soc. d'opht. de Bx et du Sud-Ouest,* déc. 1946.

Jayle, Ourgaud et Pons. — Etude clinique de la courbe d'adaptation rétinienne. *Soc. Fr. d'opht.,* mai 1946.

Jeans P.-C., Blanchard E., Zentmirez. — Adaptation à l'obscurité et vitamine A. *Journ. Amer. Med. Ass.,* 108, 1937, p. 451.

Johannsen. — The duration and intensity of the exposure light as factors in determining the cause of the subsequent dark adaptation. *Journ. gen. Psy.,* 10, 1934, p. 4.

Kikkava T. — Influence de l'éclairage préalable de durée et d'intensité différentes sur la marche de l'augmentation de l'acuité visuelle dans l'adaptation à l'obscurité. *Act. S. O. Japon.,* 41, 10, 1937, p. 1.959.

*Klein. — De l'influence de l'éclairage sur l'acuité visuelle. Thèse, Paris, 1872.

Kleitman et Pieron. — Recherches sur l'établissement de la sensation lumineuse, *An. psy.,* 25, 1925, p. 34.

Koch W. — Un nouvel appareil pour l'examen de la vision nocturne. *Brit. J. opht.,* 29, 5 mai 1945, p. 254.

Krevkov S.-V. — Eclairement et acuité visuelle. *Acta opht.,* 16, 2 et 3, 1938, p. 385.

Lagrange. — Adaptation de la rétine. *Ann. d'Oc.,* 1930, vol. 167, p. 406.

Lagrange. — Amblyopie crépusculaire. *Rap. Soc. opht.,* Paris, 1930 et Doin, édit., 1930.

Landolt. — Troubles de la vision nocturne chez les soldats. *Soc. opht.,* Paris, mai 1917.

Landolt. — L'entente sur la détermination de l'acuité. *Ar. d'O.,* 29, 1909, p. 338.

Lapicque. — Image rétinienne pour différentes grandeurs de la pupille. *C. R. Ac. Sc.,* 200, 1935, p. 1.098 et 202, 1936, p. 656.

Legrand. — Sur la précision en photométrie visuelle. *Revue d'opt.,* 12, 1933, p. 145.

Luckiesh M. et Moss F. — Variations de l'acuité visuelle avec la distance de fixation. *J. opht Soc. Amer.,* 31, 1941, p. 594.

Lythgoe et Goodeve. — Pourpre visuel. *Opht. Soc. of the United Kingdom,* avril-mai 1937.

*Magitot. — Physiologie oculaire clinique. Masson, éd., 1946.

*Magitot. — Influence de la lumière sur la rétine. *Traité d'opht.*, 1939, t. II, p. 465.

Mandelhauen J. et Sloan. — Acuité visuelle périphérique. *Amer. Journ. opht.*, 30, mars 1947.

Manolescu. — Recherches relatives à l'étude de l'acuité visuelle. *An. d'Oc.*, 83, 1880, p. 55.

Mazzuconi. — L'acuité visuelle en rapport avec l'éclairage. *Arch. di otta.*, vol. 35, février 1928.

Merill et Oak. — Sens lumineux. Son importance et modes d'examen. *Amer. J. of ohpt.*, vol. 14, 1931, p. 325.

Miller. — La myopie est-elle une maladie par carence ? *Amer. J. of opht.*, mars 1940, vol. 23, p. 296.

Moller V.-H. — Héméralopie dans le glaucome. *Acta opht.*, vol. 1, fasc. 4, 1924, et vol. 2, fasc. 3, 1925.

Morad. — Sur les rapports entre la vision en cas de troubles des milieux et l'état d'adaptation. *Zeits. für Augen*, vol. 59. 1926.

Müller. — *Arch. gén. Physiol.*, 1922, 193, p. 29, et *Archiv. für opht.*, 1930, p. 614.

Nordman et Payeur. — Au sujet d'un nouvel adaptomètre. *An. d'Oc.*, t. 173, 1936.

Nylund. — Technique d'étude de la cécité nocturne considérée comme signe de carence en vitamine A. Recherches sur l'apparition de cécité nocturne et ses rapports avec la vitamine A. *Acta. Med. Scand.*, suppl. n° 153. 1944.

Oguchi. — Sur la translation de l'épithélium pigmentaire. *Graef's Ar. f. O.*, 115, 1924, p. 234.

*Parinaud. — La vision. Etude physiologique, Paris, O. Douin, 1898.

Parinaud. — L'héméralopie et les fonctions du pourpre visuel. *C. R. Ac. Sc.*, t. VIIC, p. 286.

Parsons. — Lumière et vision. Londres, 36, 1943, p. 67.

Parsons J.-H., Edridge, Green's. — Théories de la vision. *The British J. of opht.*, 1920, vol. 4, July, p. 320, Aug. p. 359, sept. p. 403.

*Pavy J. — L'adaptation de la macula. Etude pratique des verres de Tscherning. Thèse Paris 1943.

Percy W. Cobb. — Sens lumineux. *Amer. J. d'O.*, vol. 15, n° 7, oct. 1932.

Pieron. — De la variation d'énergie liminaire en fonction de la surface rétinienne excitée. *C. R. Soc. Biol.*, 83, 1920, p. 753.

Pieron. — De la variation d'énergie liminaire en fonction de la durée d'excitation. *C. R. Ac. Sc.*, 170, 1920, p. 525.

PIERON. — Le mécanisme physiologique impliqué par l'échelon différentiel de sensation. *An. Psy.*, 34, 1934, p. 217, et 37, 1937, p. 1.

*PIERON. — La stimulation visuelle. *Traité d'opht.*, 1939, t. II, p. 497.

*PIERON. — L'excitation visuelle. *Traité d'opht.*, 1939, t. II, p. 543.

*PIERON. — La sensation visuelle. *Traité d'opht.*, 1939, t. II, p. 619.

*PIPER. — Ueber Dunkeladaptation. *Z. Psy. Phys. Sinnes*, 31, 1903, p. 161.

PIPER. — *Klin. Monat. Augen*, 1907, 45, p. 357.

RACHAT. — A propos de l'enregistrement de l'adaptation. *Soc. Néerl. d'opht.*, 100e réunion 1940.

RAUCH. — Sensibilité lumineuse avant et après l'accouchement. *Zeits. für Augen*, 1928, p. 308.

*REDSLOB E. — Anatomie du globe oculaire. *Traité d'Opht.*, 1939, t. I, p. 369.

RICHET et BREGUET. — De l'influence de la durée et de l'intensité de la lumière sur la perception lumineuse. *Ar. de Phys.*, 7, 1880, p. 689, et *C. R. S. Biol.*, 30, 1878, p. 308.

ROELOFS et BIEREN DE HAAN. — Influence de l'éclairage et du contraste sur l'acuité visuelle. *Graef's archiv. für opht.*, t. CVII, fasc. 3, mars 1922.

ROELOFS et ZEEMAN. — L'acuité visuelle dans la demi-obscurité. *Ar. Néerl. Phys.*, 3, 1919, p. 562.

ROHMER. — Héméralopie due à l'amétropie non corrigée. *Arch. d'O.*, 1914, 15, 34.

ROSSI. — Sensation du Blanc et du Noir. *Boll. d'Ocul.*, n° 7, juin 1928, p. 593.

*RUBINO A. et PEREYRA. — Sens lumineux et diencéphale. *Rivista oto-neuro-oft.*, mars-avril 1948, fasc. 2, vol. 23, p. 69.

RUTGERS. — Sur l'adaptation à l'obscur et rapport pupillaire. *Klin. Monats. für Augen*, t. LXXI, juil.-déc. 1923,

RUTGERS. — Sur l'adaptation à l'obscur et rapports pupillaires. *Klin. Monats. für Augen*, t. LXXI, juil.-déc. 1923, p. 589, t. LXXII, juin 1924, p. 8.

SCHEFENS Ch. — Vision nocturne. *An. d'Oc.*, 176, 1942-45, p. 407.

SCHUSEN. — Mesure de l'adaptation par la méthode binoculaire. *Soc. Néerl. d'Opht.*, 99e réunion, 1939, Utrecht.

SHAAD. — Sommation binoculaire de l'éclairement en adaptation à l'obscurité. *Arch. of Opht.*, 1934, p. 705.

SLOAN. — Instruments and Technics for the clinical testing of light sense. *Arch. of Opht.*, June 1939, vol. 21, n° 6, p. 913.

SOUS. — Influence de l'éclairage sur l'acuité de la vision. *Bx Méd.*, n° 28, 1878.

SPARTH-EDMUND B. — Détermination clinique du seuil lumineux. *Arch. of Opht.*, mars 1934.

SULZER et BROCA. — Inertie rétinienne relative au sens des formes. *C. R. Ac. Sc.*, 1901.

*SULZER. — Acuité visuelle et topographie rétinienne. *Traité physique biologique* 2, Paris, 1903, p. 717.

*SULZER. — Détermination qualitative et quantitative des fonctions de la rétine. *En. d'Opht.*, t. III, p. 547.

TSCHERNING. — L'adaptation compensatrice de l'œil. *An. d'Oc.*, 1922, vol. 159, sept., p. 625.

TSCHERNING. — Notes sur la question adaptation. *Acta opht.*, 1923, vol. 1, p. 265.

TSCHERNING. — Mesures de clarté. *Acta opht.*, 1927, vol. 4, p. 12.

TRANDSEN. — Etude de l'adaptation par les verres de Tscherning. *Acta opht.*, vol. 2, fasc. 3, 1925, p. 239.

WALD et B. CLARK. — Reconstitution du pourpre : 2 processus d'adaptation à l'obscur. *Amer. J. Phys.*, 116, 1936, p. 157.

WINDSOR and CLARK (Anna-Betty). — Dark adaptation after varying degrees of light adaptation. *Pr. Nat. Ac.*, 22, 1936, p. 400.

WOELFFLEN. — Nouvelles recherches sur l'adaptation des cônes à l'obscurité. *Klin. für Augen*, t. IVC, 1936, p. 621.

WOFFLIN. — Une nouvelle méthode pour la photométrie. *Klin. Monat. für Augen*, t. LXXXII, 1929.

WOFFLIN. — Détermination de l'acuité visuelle et du sens lumineux. *Klin. Monat. für Augen*, 1937.

WOOD, James. — Héméralopie dans les cas d'affections oculaires. Suggestions et observations. *Oxford. opht. Congress*, juin 1937.

WORMS et BEYNE. — L'acuité visuelle nocturne. *Soc. Fr. d'opht.*, 1927.

YUDKIN John. — Détection de la carence en vitamine A par l'étude de l'adaptation à l'obscurité. *Soc. Royale de Méd. Royaume-Uni*, nov. 1944.

YUKITI EHARA. — Analyse du mécanisme de l'adaptation à l'obscur de l'œil humain. *Acta Societatis opht. Japonica*, t. XLI, 1937.

ZAFFRE. — Courbes normales de l'adaptation à l'obscur relevées à l'appareil de Birch-Hirschfeld et exprimées en valeurs liminaires absolues. *Graef's für Aug.*, 140, 1939, p. 61.